



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

VERSLO VADYBOS FAKULTETAS

VADYBOS KATEDRA

Virginijus Steponavičius

**ORO NAVIGACIJOS INFORMACIJOS PASLAUGŲ TEIKIMO
VERTINIMAS**

**EVALUATION OF THE PROVISION OF AERONAUTICAL
INFORMATION SERVICES**

Baigiamasis magistro darbas

Inžinerinės ekonomikos ir vadybos studijų programa, valstybinis kodas 6211LX086

Aviacijos vadybos specializacija

Vadybos studijų kryptis

Vilnius, 2019

Vilniaus Gedimino technikos universitetas
Verslo vadybos fakultetas
vadybos katedra

ISBN ISSN
Egz. sk.
Data 2018-12-20

Inžinerinės ekonomikos ir vadybos studijų programos baigiamasis magistro darbas

Pavadinimas **Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo vertinimas**

Autorius **Virginijus Steponavičius**

Vadovas prof. dr. **Ilona Skačkauskienė**

Kalba

☒ X

lietuvių



užsienio

Anotacija

Besiplečiantis aviacijos sektorius ir kartu didėjanti aviacinės veiklos įtaka ekonomikai skatina naudoti vadybos mokslo žinias, diegiant naujas technologijas ir optimizuojant aviacijos paslaugų sektoriaus veiklos procesus. Susidarant dideliems aviacijos duomenų ir informacijos kiekiams, poreikis perduoti tikslią ir greitai reikalingą informaciją ir duomenis reikiamu laiku ir tinkamoje vietoje tampa gyvybiškai svarbiu tiek sprendimų priėmimui, tiek ir skrydžių saugai. Atsižvelgiant į tai, kad vis daugiau žmonių turi galimybę įsigyti įvairius skraidančius aparatus, tokius kaip dronai ar parasparniai asmeniniam naudojimui, atsiranda poreikis juos integruoti į bendrą oro eismą. Atlikus tyrimą ir išanalizavus žinių valdymo procesus bei įvertinus kokybės reikalavimus ir naujausias skaitmeninių duomenų apdorojimo ir platinimo technologijas, šiame darbe pateiktas oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo modelis, kuris tenkina tiek komercinės, tiek ir privačios aviacijos orlaivių naudotojų poreikius, taip pat šis modelis leidžia realizuoti skrydžių reguliavimą ateities oro erdvės naudotojams – dronams ar skraidantiems automobiliams. Inovatyvių blokų grandinės ir duomenų tyrybos technologijų panaudojimas ir papildomų kokybės kriterijų taikymas oro navigacijos informacijos paslaugų teikime sudarytų sąlygas interaktyviam oro navigacijos informacijos paslaugų naudojimui bei atvertų galimybes teikti paslaugas viešajame sektoriuje.

Darbą sudaro septynios dalys: įvadas, informacijos paslaugų teikimo analizė, oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo analizė, oro navigacijos informacijos ir duomenų vadyba, oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo kokybės ir efektyvumo tobulinimas, išvados ir siūlymai, literatūros sąrašas.

Darbo apimtis – 65 p. teksto be priedų, 16 pav., 66 bibliografiniai šaltiniai.

Atskirai pridedami darbo priedai.

Prasminiai žodžiai: oro navigacijos informacijos paslaugos, žinių vadyba, intelektinis kapitalas, duomenų kokybė, efektyvumas, skrydžių sauga, bepiločiai orlaiviai, blokų grandinė, paslauga, informacija ir duomenys, duomenų vadyba.

Vilnius Gediminas Technical University
Faculty of Business Management
Department of Business Management

ISBN ISSN
Copies No.
Date 2018-12-20

Engineering Economics and Management study program master thesis.

Title: **Evaluation of the Provision of Aeronautical Information Services**

Author **Virginijus Steponavičius** Academic supervisor prof. dr. **Iłona Skačkauskienė**

Thesis language

☒ Lithuanian
☐ Foreign (English)

Annotation

Expansion and growing influence of aviation to the economy encourage to apply science knowledge of management for introduction of new technologies and optimization of the processes in the aviation services sector. In case of composing big amounts of data and information, the demand to transmit quickly and accurate required aeronautical information, on time and to the right place becomes vital for both decision-making and flight safety. Taking in to account the fact that more and more people have the possibility of buying various flying machines like drones, paragliders and others for their personal use, the demand to integrate them to into the general air traffic becoming more and more relevant. In this paper is presented model of the air navigation information services, which satisfies both commercial and private aircraft users. The model was created after having done analyze of knowledge management processes, assessment of latest quality requirements and digital data processing and distribution technologies. This model also gives the opportunity to realize air traffic regulations for future airspace users - drones or flying cars. The application of innovative block chains and data mining technologies and utilization of additional quality criteria's in the provision of aeronautical information services would facilitate to the interactive use of aeronautical information services and open up opportunities for the provision of services to the public sector.

Structure: introduction, analysis of the provision of information services, analysis of the provision of aeronautical information services, management of aeronautical information and data, improvement of the quality and efficiency of the provision of air navigation information services, conclusions and suggestions, references.

Thesis consist of: 65 p. text without appendixes, 16 pictures, 66 bibliographical entries.
Appendixes included.

Keywords: aeronautical services, knowledge management, intellectual capital, data quality, efficiency, flight safety, remote piloted aircraft system, block chain, service, information and data, data management.

TURINYS

IVADAS.....	11
1. INFORMACIJOS PASLAUGŲ TEIKIMO TEORINĖ ANALIZĖ	15
1.1. Informacinių paslaugų teikimo ypatumai	15
1.2. Informacijos ir žinių valdymo procesai, efektyvumo didinimo kontekste.....	18
1.3. Kokybės reikšmė informacijos paslaugų teikimo procese	21
2. ORO NAVIGACIJOS INFORMACIJOS PASLAUGŲ TEIKIMO ANALIZĖ.....	23
2.1. Oro navigacijos paslaugų teikimo tyrimas.....	25
2.2. Informacijos ir duomenų teikimo proceso analizė	30
3. ORO NAVIGACIJOS INFORMACIJOS IR DUOMENŲ VADYBA.....	35
3.1. Kokybės ir veiklos efektyvumo vertinimas	35
3.2. Informacijos ir duomenų perdavimo sistemos ir technologijos	39
3.3. Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo interneto svetainėse tyrimas	42
4. ORO NAVIGACIJOS INGORMACIJOS PASLAUGŲ TEIKIMO KOKYBĖS IR EFEKTYVUMO TOBULINIMAS	46
4.1. Tyrimo metodika.....	46
4.2. Siūlomas oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo modelis	48
4.3. Interaktyvių paslaugų virtualioje erdvėje teikimo modelis	53
IŠVADOS IR SIŪLYMAI	57
LITERATŪRA	60
PRIEDAI	65
A priedas. Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo interneto svetainėje tyrimo klausimynas	66
B priedas. Ekspertinio tyrimo anketa.....	68
C priedas. Konferencijos Mokslas – Lietuvos ateitis straipsnis Oro navigacijos paslaugų teikimas: pokyčiai ir iššūkiai	71

SĄVOKOS IR SANTRUMPOS

Aerodromas – nustatyta sausumos ar vandens, stacionaraus, stacionaraus jūrinio ar plūduriuojančiojo statinio zona, įskaitant visus ten esančius pastatus, įrenginius ir įrangą, kuri visa arba kurios dalis skirta naudoti orlaiviams atskristi, išskristi ir judėti paviršiumi.

AIP pakeitimas – nuolatiniai Oro navigacijos informaciniame rinkinyje (toliau – AIP) pateiktos informacijos pakeitimai.

AIRAC – oro navigacijos informacijos tvarkos ir kontrolės santrumpa, reiškianti išankstinio pranešimo sistemą, kuria siekiama pagal atitinkamai galiojančias datas informuoti apie aplinkybes, dėl kurių būtina padaryti svarbius veiklos pakeitimus.

ASHTAM – specialiosios serijos NOTAM, tam tikra forma pranešantis apie vulkaninės veiklos, ugnikalnio išsiveržimo ir / ar vulkaninių pelenų debesų pakitimus, kurie yra svarbūs orlaivių skrydžiams.

Bendras oro eismas – bet koks civilinių orlaivių ir valstybinių orlaivių judėjimas, vykdomas laikantis Tarptautinės civilinės aviacijos organizacijos (ICAO) procedūrų.

Duomenų bazė – viena ar kelios duomenų rinkmenos, kurios susistemintos taip, kad prireikus taikomomis programomis jas būtų galima gauti ir atnaujinti.

Duomenų skaidrumas – gebėjimas atsekti subjekto istoriją, panaudojimą ar vietą iš nustatytų duomenų (ISO 9000*).

Efektyvumas – išteklių panaudojimo veiksmingumas, kai norimas rezultatas pasiekiamas mažiausiomis įmanomomis sąnaudomis arba, naudojant turimus išteklius, pasiekiamas maksimalus įmanomas rezultatas.

Gairių tarpai – kampinis ar linijinis atstumas tarp dviejų gretutinių aukštumos taškų.

Geodezinis atstumas – trumpiausias atstumas tarp dviejų matematiškai apibrėžtų taškų elipsoido paviršiuje.

Keli duomenų rinkiniai – duomenų rinkinių grupė su ta pačia produkto specifikacija (ISO 19115*).

Kliūtis – visi stacionarūs (laikiniai ar nuolat) ir mobilūs objektai arba jų dalys, kurie:

yra orlaivių judėjimo lauke;

arba iškilę virš nustatytos plokštumos, skirtos orlaivių skrydžių saugai;

arba yra už nustatytosios plokštumos ribų, bet kelia grėsmę oro navigacijai.

Kokybė – EB reglamentu 73/2010 nustatomi oro navigacijos duomenų ir informacijos kokybės, t. y. tikslumo, skiriamosios gebos ir vientisumo, reikalavimai.

Kokybės charakteristikos:

1. „oro navigacijos duomenys“ – oro navigacijos faktai, sąvokos ar nurodymai, pateikti formalizuotu, tinkamu perduoti, interpretuoti ar apdoroti pavidalu;

2. „oro navigacijos informacija“ – kaupiant, analizuojant ir formuojant oro navigacijos duomenis gauta informacija;
3. „duomenų kokybė“ – pasikliojimo, kad duomenys atitinka duomenų naudotojo keliamus tikslumo, skiriamosios gebos ir vientisumo reikalavimus, lygis;
4. „tikslumas“ – apskaičiuotos arba išmatuotos vertės ir tikrosios vertės atitikimo lygis;
5. „skiriamoji geba“ – vienetų arba skaitmenų, kuriais išreiškiama ir naudojama išmatuota arba apskaičiuota vertė, skaičius;
6. „vientisumas“ – užtikrinimo, kad duomenų vienetas ir jo vertė nebuvo prarasti arba pakeisti nuo duomenų parengimo arba leisto pakeitimo, lygis.

Kokybės sistema – organizacijos struktūra, procedūros, procesai ir resursai, būtini užtikrinti kokybės vadybą (ISO 9000*).

Kokybės vadyba – visi bendrosios vadybos funkcijos veiksmai, kurie nulemia kokybės politiką, tikslus ir atsakomybę bei jų įgyvendinimas tokiomis priemonėmis, kaip kokybės planavimas, kokybės kontrolė, kokybės užtikrinimas ir kokybės gerinimas kokybės sistemoje (ISO 9000*).

Metaduomenys – duomenys, kurie atitinkamus duomenis apibūdina ir patvirtina dokumentais.

Nacionalinė kompetentinga institucija – valstybės narės paskirtas vienas ar daugiau subjektų, turinčių būtinus įgaliojimus ir paskirtus įpareigojimus vykdyti užduotis, susijusias su sertifikavimu, priežiūra ir vykdymo užtikrinimu pagal Reglamentą (ES) Nr. 2018/1139, juo remiantis priimtus deleguotuosius ir įgyvendinimo aktus ir Reglamentą (EB) Nr. 549/2004.

Priežiūra – kompetentingos institucijos arba jos vardu atliekamas nuolatinis tikrinimas, ar laikomasi Reglamento (ES) Nr. 2018/1139 ir juo remiantis priimtų deleguotųjų bei įgyvendinimo aktų reikalavimų, kuriais remiantis buvo išduotas pažymėjimas arba dėl kurių buvo pateikta deklaracija

(Oro navigacijos duomenų) integralumas – užtikrinimas, kad gauti arba atitinkamai papildyti oro navigacijos duomenys ir jų reikšmės nebus prarasti ar pakeisti.

Oro navigacijos informacinis rinkinys / AIP – valstybės arba jos įgaliojimu išleistas oro navigacijos informacinis leidinys, kuriame yra ilgalaikė svarbios reikšmės oro navigacijos informacija.

Orlaivis – aparatas, kuris atmosferoje gali laikytis dėl sąveikos su oru, bet ne dėl oro atoveikio nuo žemės paviršiaus.

IVADAS

Vienas iš valstybės, kaip Tarptautinės civilinės aviacijos organizacijos (toliau – ICAO) narės, privalomų įsipareigojimų yra oro navigacijos informacijos paslaugų teikimas civilinei aviacijai. Valstybės, ICAO narės, įsipareigoja teikti naujausią (galiojančią) oro navigacijos informaciją apie galiojančius valstybėje teisės aktus, skrydžių organizavimą ir vykdymą bei procedūras aerodromuose, reikalingą saugiai ir efektyviai oro erdvės naudotojų veiklai užtikrinti. Tai paslauga, susijusi su oro navigacijos informacijos ir duomenų surinkimu, apdorojimu bei platinimu. Oro navigacijos informacijos paslaugos teikiamos publikuojant pastovios ir besikeičiančios aeronautikos informacijos rinkinius, kurie yra prižiūrimi, tvarkomi ir nuolat atnaujinami pagal besikeičiančią aktualią informaciją. Vertinant tai, kad oro navigacijos informacija yra platinama visiems Lietuvos Respublikos oro erdvės naudotojams, kurių daugumą sudaro oro bendrovės, vykdančios tranzitinius skrydžius virš Lietuvos Respublikos teritorijos, todėl labai svarbu, kad informacija ir duomenys būtų platinami vadovaujantis nustatytais terminais (AIRAC ciklais). 2018 metų sausio mėn. tranzitiniai skrydžiai virš Lietuvos Respublikos sudarė tris ketvirtadalius visų skrydžių, t. y. buvo atlikta 13,77 tūkst. tranzitinių skrydžių (VĮ „Oro navigacija“, 2018). Lietuvos oro erdvę savo skrydžiams naudoja daugiau kaip 900 oro bendrovių, kiti naudotojai yra Lietuvos kariuomenė, aeroklubai ir privatininkai.

Viena iš esminių problemų, su kuria susiduria oro navigacijos informacijos paslaugos teikėjai, tuo pačiu ir naudotojai – tai savalaikis besikeičiančios informacijos pateikimas vartotojui ir jos tikslus naudojimas vykdant užduotis. Problema yra ta, kad informacija ir duomenys, kurie turi būti taikytini dabar, turi būti parengti ir išplatinti iš anksto, kad vartotojai turėtų laiko susipažinti su naujausia informacija, pasirengti jos naudojimui bei galėtų tinkamai atlikti su skrydžiais susijusias užduotis. Siekiant užtikrinti skrydžių saugą, organizuojant ir vykdant skrydžių užduotis, būtina vadovautis tik galiojančia, aktualia ir tinkamai parengta naudojimui informacija bei duomenimis. Savalaikis, tinkamai parengtos ir tikslios informacijos ir duomenų pateikimas vartotojui yra svarbus, siekiant sklandaus ir efektyvaus sąveikos užtikrinimo tarp visų proceso dalyvių planuojant, aptarnaujant ir vykdant skrydžius. Proceso dalyviai yra skrydžių planuotojai, inžinieriai, prižiūrintys skrydžių valdymo duomenų bazes, skrydžių vadovai, prižiūrintys oro eismą savo atsakomybės erdvėse, orlaivių pilotai, naudojantys informaciją užduotims vykdyti, tai paiešką ir gelbėjimą užtikrinančios tarnybos ir kiti informacijos ir duomenų vartotojai, kurių veiklos efektyvumas priklauso nuo teisingos ir laiku gautos informacijos ir duomenų. Laiku, tinkamai parengta ir pateikta vartotojams informacija sudaro prielaidas, kad visi dalyvaujantys bendrame procese naudosis ir keisis tinkama ir galiojančia informacija bei duomenimis, nebus klaidinami proceso dalyviai ir dėl netinkamos informacijos ir duomenų naudojimo nebus keliamas pavojus skrydžių saugai ir žmonių gyvybėms.

Oro navigacijos informacijos paslaugos teikimas prasideda nuo duomenų rengėjų, nuo to, ar laiku ir kaip tiksliai bus parengta informacija ir duomenys bei koku būdu jie bus pateikti – nuo to priklauso, ar laiku bus pradėti visi kiti paslaugos teikimo procesai. Sąveikai tarp duomenų rengėjų ir paslaugos teikėjo užtikrinti yra pasirašomi operacinio lygmens susitarimai, kuriuose yra nustatyti informacijos ir duomenų teikimo formatai, tikslumas bei savalaikiškumas. Šie susitarimai yra rengiami pagal tarptautines rekomendacijas ir praktiką, todėl sudaro sąlygas susisteminti duomenų teikimą ir surinkimą, tačiau nenumato atsakomybės už duomenų ir informacijos turinį bei kokybę. Taigi kita oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo problema – turinys ir tikslumas, kadangi informacijos ir duomenų rengėjai yra atskiri, nepriklausomi vienas nuo kito fiziniai ir juridiniai asmenys, kurie savarankiškai turi teikti oro navigacijos informaciją, tačiau nėra nustatyti teikimo tvarka ir kontrolės mechanizmas ir nėra numatyta atsakomybė už duomenų turinį bei tikslumą, todėl paslaugos teikėjui tenka didelė našta užtikrinant informacijos ir duomenų kokybę. Pagal Aviacijos įstatymo 17 straipsnį „Asmenys, turintys oro navigacijos informacijos, privalo ją nemokamai teikti CAA arba jos įgaliotam juridiniam asmeniui“. Nei įstatymas, nei poįstatyminiai aktai nedetalizuoja, kaip tai turi būti atliekama ir neįpareigoja duomenų teikėjų užtikrinti informacijos teikimo terminų, tikslumo ar vienodo duomenų teikimo formato, todėl paslaugos teikėjui informacija ir duomenys pateikiami įvairiomis priemonėmis ir įvairiais formatais. Be to, ne visada pateikti duomenys atitinka tikrovę bei tikslumo reikalavimus, o tai sudaro prielaidas skrydžių procedūrų ir saugos pažeidimams. Šiuo metu VĮ „Oro navigacija“ yra įgaliota institucija teikti oro navigacijos informacijos paslaugas.

Dar viena problema – ta, kad oro navigacijos informacijos paslaugos yra teikiamos daugiausia elektroniniu pdf formatu. Tai yra paslaugos teikėjai apdoroja, patikrina ir išplatina informaciją pdf formatu, tačiau šis formatas yra orientuotas į dokumentų rengimą ir yra pritaikytas skaityti monitoriuose ar spausdinti. Norint informaciją ir duomenis iš pdf dokumento perkelti į orlaivių borto kompiuterius ar skrydžių valdymo sistemas, reikia atlikti daug papildomo rankinio darbo, be to, po perkėlimo turi būti iš naujo atliktos informacijos ir duomenų patikrinimo ir patvirtinimo procedūros. Oro bendrovės, norėdamos efektyviai pasinaudoti oro navigacijos informacijos paslaugomis, naudojami įrangos gamintojų ar kitų tarpininkų teikiamomis oro navigacijos informacijos apdorojimo ir pateikimo naudoti paslaugomis. Toks paslaugų teikimo būdas reikalauja daug papildomo laiko ir žmogiškųjų išteklių, todėl šis metodas daugiau tinkamas toms oro bendrovėms, kurios sugeba generuoti finansinius išteklius oro navigacijos informacijai apdoroti ir parengti naudoti.

ICAO, siekdama efektyvesnio oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo, 2012 m. išleido perėjimo prie oro navigacijos informacijos vadybos gaires, tačiau jos labiau orientuotos į komercinių bendrovių ir valstybinės aviacijos poreikius ir beveik nevertina bendrosios aviacijos

galimybių bei poreikių.

Šio darbo tikslas – išanalizavus informacijos ir duomenų surinkimo, apdorojimo bei pateikimo galutiniam vartotojui grandinę, nustatyti informacijos ir duomenų tiekimo grandinės narių sąryšį, atlikti paslaugos teikimo kokybės ir efektyvumo vertinimą bei pateikti oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo modelį.

Tiksliui pasiekti iškelti šie **uždaviniai**:

1. Išanalizuoti informacijos ir duomenų surinkimo, apdorojimo bei pateikimo galutiniam vartotojui grandinę, rasti sąryšį tarp grandinės narių.
2. Išanalizuoti informacijos paslaugų kokybei vertinti taikomus modelius ir metodus, sudaryti oro navigacijos teikiamų paslaugų kokybės ir efektyvumo vertinimo kriterijų sistemą.
3. Taikant kokybės ir efektyvumo kriterijus, pateikti oro navigacijos informacijos teikiamų paslaugų teikimo modelį.

Atliekant tyrimą, buvo taikoma mokslinės literatūros analizės, sintezės, dedukcijos ir lyginamosios analizės metodai bei ekspertų anketinė apklausa.

Darbe siekiama įvertinti šiuo metu teikiamas oro navigacijos informacijos paslaugas ir, remiantis naujausiais mokslininkų nagrinėjamais informacijos ir žinių valdymo procesais, susisteminti proceso dalyvių sąveiką, taikant ISO 9001 kokybės vertinimo kriterijus identifikuoti būtinų pokyčių sritis bei, atsižvelgiant į ekspertinės apklausos rezultatus ir naujų technologijų teikiamas galimybes, taip pat vertinant naujų vartotojų poreikius, pateikti paslaugų teikimo modelį. Paslaugos kokybei vertinti naudoti ISO 90001 kokybės vertinimo kriterijai, kurie papildo šiuo metu reglamente 73/2010 taikomus kokybės vertinimo kriterijus. Siūlomas paslaugų teikimo modelis vertina ir tradicinės aviacijos poreikius, ir bepiločių orlaivių naudotojų keliamus iššūkius.

Šiuolaikiniai mokslo raidos procesai vis labiau orientuojasi į žinių ekonomiką, kurios vystymuisi daro įtaką skaitmenizavimo procesai, sudarydami sąlygas vis daugiau viešojo administravimo paslaugų gauti per informacines sistemas. Šio darbo pridėtinė vertė yra ta, kad oro navigacijos informacijos paslaugos vertinamos ir per viešojo administravimo prizmę. Išvysčius oro navigacijos informacijos paslaugų teikimą kaip viešojo administravimo paslaugą, šios paslaugos taptų viešai prieinamos visiems visuomenės nariams ir tai leistų sureguliuoti naujos kartos oro erdvės naudotojų dalyvavimą bendrame oro eisme. Tiek tradicinės aviacijos, tiek ir netradicinių skraidančių aparatų didėjantis oro erdvės naudojimas iššaukia būtinybę peržiūrėti esamą paslaugų teikimo modelį bei ieškoti naujų paslaugos teikimo būdų ir metodų, panaudojant naujų technologijų teikiamus privalumus.

Darbą sudaro keturios pagrindinės dalys. Pirmoje dalyje atlikta mokslinės literatūros analizė informacijos paslaugų teikimo ypatumų, informacijos ir žinių valdymo bei duomenų kokybės reikšmės informacijos paslaugų teikimo srityje. Apibūdinama paslaugos samprata ir

informacinės visuomenės paslaugos, pateikiamas mokslininkų taikomų paslaugų teikimo apibrėžimų vertinimas. Nagrinėjami informacijos ir žinių valdymo proceso įtaka socialiniams materialiniams ir kultūriniais procesams bei jų poveikis paslaugas teikiančios organizacijos sukuriama pridėtinei vertei gerinti. Taip pat apžvelgiamas mokslininkų požiūris į teikiamų paslaugų kokybės vertinimo perspektyvas ir jų taikymas informacijos ir žinių valdyme.

Antroje darbo dalyje atliekama oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo analizė, apžvelgiama paslaugos vystymosi raida ir paslaugų teikimas Lietuvos oro navigacijos informacijos paslaugas teikiančioje įmonėje. Atlikta šios įmonės vidaus ir išorės analizė, pasinaudojant PESTEL metodu. Taip pat atliktas kitų institucijų įtakos oro navigacijos informacijos paslaugų teikimui vertinimas bei identifikuotos informacijos ir duomenų judėjimo srauto probleminės vietos, kurios daro įtaką informacijos ir duomenų perdavimo efektyvumui.

Trečioje dalyje vertinamas klaidingos informacijos ir duomenų poveikis skrydžių saugai, įvertintos duomenų katalogo teikiamos galimybės duomenų kokybei užtikrinti ir galimi technologiniai būdai informacijos ir duomenų perdavimui, įvertintas oro navigacijos informacijos paslaugos teikimas interneto svetainėse kaip galima viešojo administravimo paslauga. Įvertintos technologinių naujovių teikiamos galimybės teikti oro navigacijos informacijos paslaugas kaip viešojo administravimo paslaugą.

Ketvirtoje dalyje pateikiami atlikto tyrimo metodai, aprašomi pasirinktos metodikos ypatumai, pateikta tyrimo rezultatų analizė. Viso darbo pagrindinis rezultatas – pateiktas oro navigacijos informacijos paslaugos teikimo modelis, skirtas kaip tradicinės aviacijos, taip ir naujos kartos oro erdvės naudotojų ateities poreikiams tenkinti. Paslaugų teikimo modelis sudaro galimybę oro navigacijos informacijos paslaugas teikti ir kaip viešojo administravimo paslaugą, kuri leidžia naujus oro erdvės naudotojus integruoti į bendrą oro eismą. Modelis numato ne tik modernių technologijų panaudojimą, bet paslaugas padaro interaktyvias, pritaikytas specifinių aviacijos žinių neturintiems naudotojams, sudarant galimybę visiems bendruomenės nariams saugiai naudotis oro erdve.

1. INFORMACIJOS PASLAUGŲ TEIKIMO TEORINĖ ANALIZĖ

Šiuolaikinis pasaulis pasižymi greitu duomenų ir informacijos pateikimu panaudojant kasdien tobulėjančias išmaniąsias technologijas. Norint būti naujausios informacijos sūkuryje, galima sekti naujienas socialiniuose tinkluose ir taip pat aktyviai juose dalyvauti teikiant informaciją. Akivaizdu, informacinės technologijos tampa mūsų kasdienybe. Daugelį kasdieninių paslaugų jau dabar galime gauti internetu. Laikui bėgant skaitmeninė atskirtis bus kliuvins ieškant darbo, bendraujant, keliaujant ar tiesiog tvarkantis asmeninius reikalus. Žinių ekonomikos amžiuje vadyba vis labiau telkiama virtualioje erdvėje, kuriamos tokios elektroninės veiklos sritys, kaip e. marketingas (Chaffey, 2008), e. verslas (Holden, 2008), e. komercija (Schneider, 2007), įdiegta daug viešųjų paslaugų portalų.

Valstybės, siekdamos našaus, veiksmingo, skaidraus valdymo ir efektyvaus viešojo administravimo, pasitelkia šiuolaikines informacinių bei komunikacinių technologijų galimybes ir taiko jas pažangiems valstybės valdymo būdams kurti ir modernizuoti. E. valdžia pripažįstama naująja politinio valdymo ir viešojo administravimo forma, traktuojama kaip socialinė-techninė sistema ir vertinama technologiniu, ekonominiu, organizaciniu, teisinio reglamentavimo, socialiniu, politiniu, etiniu bei kitais aspektais. Jungtinių Tautų studijoje „E. valdžia kryžkelėje“ apibendrinant rašoma, kad e. valdžia – tai tokia valdžia, kuri taiko modernias informacines ir komunikacines technologijas savo vidiniams ir išoriniams ryšiams transformuoti, ji yra pateisinama tik jei gerina viešąjį administravimą, teikdama gyventojams vis daugiau viešųjų vertybių (UN Department..., 2003).

1.1. Informacinių paslaugų teikimo ypatumai

Apibūdinti paslaugos sampratą – vienas sudėtingesnių paslaugų teorijos uždavinių. Paslaugos apibrėžtis svarbi tuo, kad nustato skiriamąją ribą tarp paslaugų ir materialinių prekių, tačiau iki šiol nėra bendro sutarimo, kokia veikla vadinama paslauga, o pats terminas vartojamas kartais neatsakingai (Skačkusienė ir Vaitonė, 2017). Paslaugų teikimas nuo gamybos skiriasi tuo, kad gamyba yra orientuota į vienodumą, o paslauga – į kliento poreikius. Paslaugų teikimas dažniausiai yra labiau individualizuotas, nei prekių gamyba. Stomatologai, pardavėjai, kirpėjai turi pateikti paslaugas, kurios atitiktų individualius kliento poreikius. Skirtingai nei prekės, paslaugos negali būti saugomos, inventorizuotos ar patikrintos prieš jas suteikiant. Todėl, siekiant užtikrinti paslaugos kokybę, daug dėmesio turi būti skirta paslaugos teikėjų kvalifikacijos kėlimui ir paslaugos kokybės gerinimui. Dažnai klientai patys dalyvauja paslaugos procese, o gamybos atveju produktas gaminamas nedalyvaujant užsakovui. Paslaugos yra imlios darbo jėgos ištekliams, o gamyba – labiau imli kapitalo ištekliams. Žmonių bendravimas gali būti esminis paslaugos

vertinimo veiksnys. Paslaugoms būdingas nematerialumas – paslaugos negalima pamatyti, paliesti, paragauti, išgirsti ar užuosti, kol jų neįsigyji. Tačiau paslaugos gali būti susijusios su materialaus produkto pardavimu, kaip pavyzdys, pogarantinis aptarnavimas ar programinės įrangos naujumo palaikymas. Tokius atvejus mokslininkai (Kuo and Wang 2012, Kastalli, 2013) vadina kombinuotu pasiūlymu ir siūlo juos priskirti paslaugoms tais atvejais, kai paslaugai tenka didesnė tokio siūlymo dalis. Paslaugos teikimas – tai technologinių, žmogiškųjų, organizacinių ir kitokių sugebėjimų ir kompetencijų skyrimas vartotojui ir įvairaus tikslumo lygio sprendimo pateikimas (Dudėnas, 2006). Paslaugų abstraktumas taip pat yra sąlygojamas ir paslaugų kaita. Paslaugų kaita, naujų paslaugų kūrimas ir diegimas – tai lyg ir savaiminiai natūralūs evoliucijos procesai, sutampantys su kiekvienos paslaugų įmonės savininkų ir administratorių prigimtinio siekiu tobulėti, plėtoti savo veiklą (Drejeris, 2014).

Besivystant žinių visuomenei ir žinių ekonomikai, atsirado nauja paslaugų forma – informacinė visuomenės paslaugos – tai už atlyginimą elektroninėmis priemonėmis ir per atstumą individualiu informacinės visuomenės paslaugos gavėjo prašymu teikiamos paslaugos (Informacinės visuomenės paslaugų įstatymas, 2006).

Informacinės visuomenės paslaugos aprėpia įvairią ekonominę veiklą, atliekamą prisijungus prie elektroninių ryšių tinklo, ypač prekių pardavimą internetu. Informacinės visuomenės paslaugos nėra vien paslaugos, dėl kurių sutartys sudaromos internetu, bet joms priskiriamos ir tos paslaugos, už kurias jų gavėjai nemoka, pavyzdžiui, informacijos teikimo internetu paslaugos, priemonės informacijos paieškai prie jos prieiti, paslaugos, kurias sudaro informacijos perdavimas ryšių tinklais, prieigos prie ryšių tinklo suteikimas arba paslaugos gavėjo pateiktos informacijos pateikimas internete (Europos Parlamento ir Tarybos Direktyva 98/48/EB).

Elektroninėje erdvėje siūlomi elektroninių paslaugų sprendimai suteikia įstaigoms, organizacijoms ir verslo įmonėms konkurencinį pranašumą, leidžia veiksmingiau valdyti procesus ir dirbti kuriant didesnę pridėtinę vertę. Viešajame sektoriuje informacinės komunikacinės technologijos didina teikiamų paslaugų efektyvumą, mažina administracinę naštą vartotojams (Dzemydienė et al., 2016). Elektroninės valdžios plėtros sąlygas reglamentuojančiuose ES dokumentuose akcentuojamos tarpvalstybinio informacinių viešųjų paslaugų teikimo sąveikumo problemos, kurias įgyvendinus valstybės įgytų galimybę keistis informacija, taikyti vieno langelio principą bei integruotas valstybių elektronines atpažinties ir finansinio mokėjimo sistemas. Sąveikumui palaikyti turėtų būti taikomos atviros specifikacijos, kuriamas atpažinties valdymas (KOM (2010) 743). Sąveikumo problema nėra vien technologinis sistemų suderinamumas, ji siejama ir su teisiniu, organizaciniu bei semantiniu duomenų suderinamumu. ES valstybės narės turėtų suderinti savo nacionalinių informacinių sistemų sąveikumą su bendra Europos informacine sistema (Dzemydienė et al., 2016).

Oro navigacijos informacijos paslaugas geriausia atskleidžia I. Skačkauskienės ir J. Vestertės (2018) straipsnyje „Paslaugos sampratos aktualizavimas šiuolaikinėje vadyboje“ pasiūlytas paslaugos apibrėžimas: „siūlome paslaugas apibrėžti kaip interaktyvų procesą, per teikimo sistemą realizuojamą taip, kad sukuriama šiame procese dalyvaujančias šalis tenkinanti vertė“. Šis apibrėžimas buvo sudarytas atlikus mokslinėje literatūroje pateiktų paslaugos apibrėžimų analizę bei atrinkus, mokslininkų nuomone, šešias paslaugoms būdingas pagrindines savybes (žr. 1 pav.) ir atlikus empirinio tyrimo rezultatų analizę.



1 pav. Paslaugos sąvokos apibūdinimo būdai mokslinėje literatūroje (Skačkauskienė, Vestertė 2018)

Toks apibrėžimas geriausiai apibūdina viešųjų paslaugų teikiamus aspektus, nes jame siūloma paslaugą vertinti kaip interaktyvų procesą, kuris sudaro galimybę pačiam paslaugos teikėjui dalyvauti paslaugos teikime ir individualizuoti paslaugą pagal jo poreikius. Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo susisteminimas optimizuoja teikimo procesus, o tuo pačiu ir supaprastina jos naudojimą (savitarna), tai sudaro galimybę specifinių žinių neturinčiam vartotojui pasinaudoti operantiniais paslaugos teikėjo ištekliais. Paslaugos viešas ir supaprastintas teikimas sudaro galimybę didesnei visuomenės daliai naudotis profesionaliomis paslaugomis, tenkinti jų poreikių realizavimą ir išlaikyti reikiamą skrydžių saugos lygį, tuo pačiu užtikrinti valstybės tarptautinių įsipareigojimų įvykdymą.

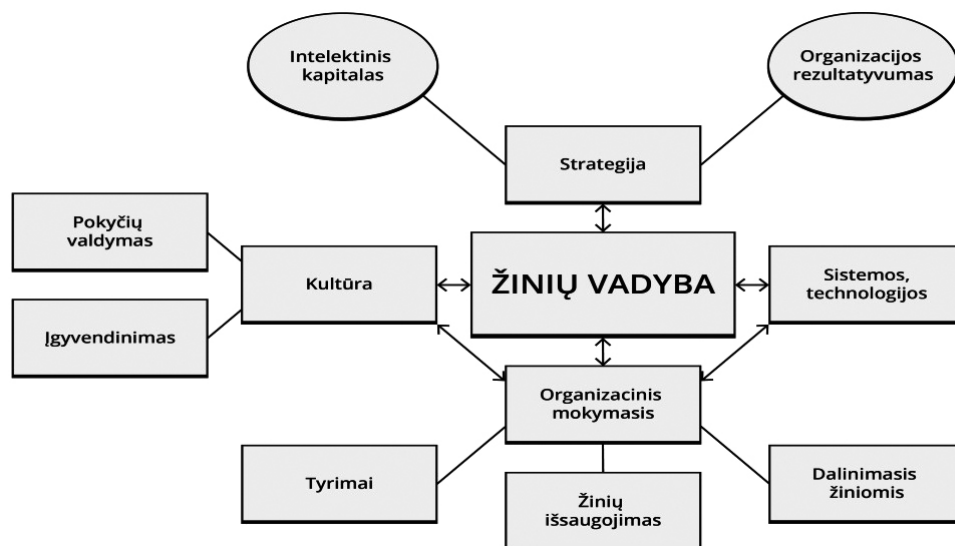
Tačiau, norint išsamiai išanalizuoti oro navigacijos informacijos teikimo procesus, nepakanka įvertinti paslaugos teikimo apibrėžimą, reikia išanalizuoti ir vidinius paslaugos teikėjo procesus, kurie siejasi su paslaugos teikimo efektyvumu ir kokybe. Kadangi oro navigacijos informacijos paslaugoms sukurti ir teikti daugiausia naudojami nematerialūs ištekliai, nemateriali forma, t. y. žinios bei neapčiuopiamas darbas, todėl tam panaudosime informacijos ir žinių vadybos procesus.

1.2. Informacijos ir žinių valdymo procesai, efektyvumo didinimo kontekste

Vertinant tai, kad oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo procesai glaudžiai siejasi su informacijos ir žinių valdymo procesais, kurie gali užtikrinti, kad reikalinga informacija bus pateikta reikiamu laiku ir reikiamoje vietoje, todėl, siekiant moksliskai pagrįsti informacijos paslaugų teikimo procesus, panaudosime moksliniuose darbuose aprašytus žinių ir informacijos valdymo procesų tyrimų rezultatus, kurių praktinis taikymas sudarytų sąlygas optimaliai išnaudoti paslaugos teikimui skiriamus resursus ir efektyviai teikti paslaugas.

Informacijos ir žinių valdymas, kaip atskira teorinė koncepcija, išsirutuliojo neseniai, tai – viena naujausių vadybos paradigų ir tyrimo objektų. Ji ypač aktuali vis labiau įsivyraujančiai ir naujas taisykles organizacijoms diktuojančiai žinių ekonomikai. Žinių vadybos sudėtinės dalys, kurios būtinos organizacijoje norint taikyti informacijos ir žinių vadybos procesus, pavaizduotos 2 paveiksle. Siekiant įgyti ilgalaikį konkurencinį pranašumą, organizacijoms jau nepakanka valdyti vidinius ir išorinius informacijos srautus, yra būtinas žinių vadybos procesų taikymas. Organizacijos mokymasis ir žinių valdymas – tai svarbiausi veiksniai, kuriant efektyvias verslo organizacijų vadybines strategijas. Informacijos vadybos ir žinių vadybos koncepcijų santykis yra nauja teorinių diskusijų sritis (Atkočiūnienė, 2006).

Organizacijos intelektualio kapitalo ir žinių valdymo poreikis atsirado kaip reakcija į besikeičiančias verslo sąlygas. Intelektinio kapitalo valdymas yra viena naujausių vadybos mokslo sričių, kuriai skiriamas ypatingas dėmesys, nes verslo pasaulis pereina į žinių amžių, kur veikti reikia atsižvelgiant į naują verslo aplinką. Efektyvus intelektualio kapitalo valdymas gali padėti užtikrinti organizacijos išlikimą ir klestėjimą naujos ekonomikos sąlygomis (Mikulėnienė ir Jucevičius, 2000). Žinių vadybos koncepciją būtų galima išryškinti kaip svarbiausią pastarųjų metų vadybos fenomeną, kai žinių valdymas yra suvokiamas kaip pagrindinis organizacijos efektyvumo ir rezultatyvumo didinimo instrumentas (Zack et al., 2009).

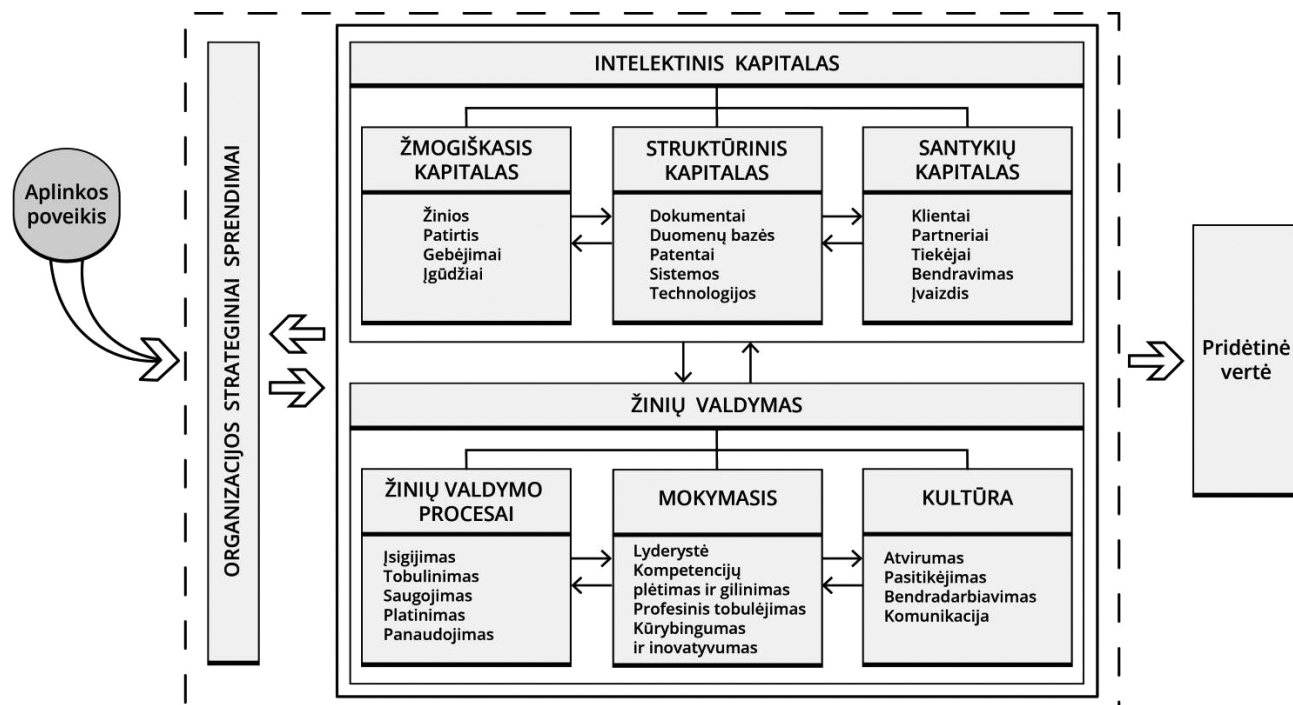


2 pav. Žinių vadybos dėmenys (Jashapara, 2011)

Kaip matyti iš paveikslo, žinių vadyba apima socialines, materialines, kultūrines, ir kitas organizacijos strateginio valdymo sferas. Norint įgyvendinti žinių vadybą, reikia įvertinti strateginio valdymo, žinių strateginio valdymo, strateginių kompetencijų, mokymosi, informacinių technologijų, žmogiškųjų išteklių valdymo dėmenis (Inkinen et al., 2015). Vertinant tai, kad oro navigacijos informacijos paslaugų naudotojų ratas yra įvairus ir kartu specifinis, tai yra oro bendrovės, orlaivių pilotai, skrydžių vadovai, įrangos gamintojai, kariuomenė, pasieniečiai, mokymo organizacijos, rengiančios aviacijos specialistus, todėl, organizuojant vadybos procesus pagal 2 paveiksle nurodytą schemą, svarbu orientuotis į vartotojo poreikius ir lūkesčius bei nuolat palaikyti ryšius (santykius) su jais, kad būtų galima nuspėti ir patenkinti besikeičiančius tikslinio rinkos segmento (t. y. vartotojo) poreikius (Kučinskienė, 2017).

Vis dažniau intelektinis kapitalas ir žinių valdymas yra analizuojami kaip du susiję komponentai, kurie tik tobulinami kartu sukuria organizacijai pridėtinę vertę (žr. 3 pav.). Moksliniuose tyrimuose pažymima, kad organizacijos intelektinė bazė sudaro apie 85 procentus visos ekonominės vertės ir kiekvienas strateginis organizacijos sprendimas, susijęs su technologijomis, produktais, paslaugomis, rinkomis, procesais yra veikiamas tam tikrų intelektinių išteklių bei efektyvaus kompetencijų ir gebėjimų naudojimo, kad būtų galima siekti strateginių tikslų (Teece et al., 2002). Mokslininkai taip pat pabrėžia išskylančią nematerialiųjų išteklių vertinimo problemą, kurią sprendžiant svarbu vadovautis tam tikrais principais: nematerialiųjų išteklių sukuriamą vertę yra netiesioginė; jų vertė kontekstinė – priklauso nuo to, ar derinama su strategija; jų vertė potenciali – ji gali būti išmatuojama vertinant klientų pasitenkinimą ir finansinę naudą; jų vertė yra siejama su kitais organizacijos materialiaisiais ir nematerialiaisiais ištekliais (Kaplan and Norton, 2004). Naujausi žinių vadybos tyrimai kaip tik ryškina jų slinktį link intelektualio kapitalo trijų dimensijų struktūros: žmogiškasis kapitalas apima organizacijos

darbuotojų turimas žinias bei gebėjimus kurti naujas žinias, kurios strategiškai svarbios organizacijai; struktūrinis kapitalas – tai darbuotojų žinių, patirties rinkimas, sisteminimas, išsaugojimas ir sklaida naudojant informacines technologijas; santykių kapitalas – tai organizacijos žinios už jos ribų apie produktus, paslaugas (Tomčiuk, 2012).



3 pav. Integralus intelektinio kapitalo, žinių valdymo ir strateginių sprendimų modelis (Kučinskienė, 2017)

Kaip reakcija į besikeičiančias verslo sąlygas, atsirado organizacijos intelektinio kapitalo ir žinių valdymo poreikis. Intelektinio kapitalo valdymas yra viena naujausių vadybos mokslo sričių, kuriai skiriamas ypatingas dėmesys, nes verslo pasaulis pereina į žinių amžių, kur veikti reikia atsižvelgiant į naują verslo aplinką. Žinių ekonomikos sąlygomis efektyvus organizacijos intelektinio kapitalo valdymas gali užtikrinti organizacijos klestėjimą ir padėti išlikti rinkoje. Žinių vadybos procesai ir jų naudojimas vis daugiau susilaukia dėmesio organizacijose bei yra vertinami kaip inovacijų ir pokyčių pagrindas, vis labiau yra suvokiami kaip įrankis organizacijos efektyvumo ir rezultatyvumo didinimui.

Žinių ekonomikos vystymasis diktuoja naujos žinių visuomenės kūrimąsi, naujas ekonominės veiklos struktūras bei ekonominėje veikloje įgyvendinamų technologijų vystymąsi. Naujo tipo civilizacijų kūrimosi reiškiniai, taip pat naujo tipo europinės civilizacijos kūrimasis, remiantis Europos Sąjungos raidos ir plėtros procesais, lemia poreikį atsižvelgti į tuos šiuolaikinės visuomenės modernizavimosi prioritetus, kurie atspindi bendrų ekonominių, socialinių, kultūros, informacinių bei saugumo erdvių kūrimąsi, skirtingų valstybių vykdomos politikos tarpusavio derinimą, raidos ir pažangos įvairiose srityse internacionalizavimo procesų valdymą, bendrojo

potencialo bei visos ekonominės sistemos konkurencingumo stiprinimą, taip pat orientacijas į esminių socialinių, ekonominių, ekologinių, technologinių ir kitų problemų visos sistemos mastu sprendimą (Melnikas ir kt., 2017).

Žinių ekonomika yra grindžiama unikalumu ir atmeta konkurenciją, be to, jai yra būdingi tinklai, kurie generuoja papildomą sinergiją ir padeda sukurti naujas žinias per sąryšį su unikaliais tinklo dalyviais. Pagal ekonomikos cikliškumo dėsnį atsirandant naujoms technologijoms, senos nustoja egzistuoti arba persikelia į naują kokybinę būseną.

„Senajame pasaulyje didesnė žuvis suvalgydavo mažas žuvis, tačiau dabar pirmauja greitos žuvys, kurios valgo lėtas žuvis“, – kalbėdamas apie būtinybę įmonėms ir vyriausybėms prisitaikyti prie besikeičiančio pasaulio kalbėjo Vilniuje, „Metų ekonomikos forume“ ekonomistas (Schwabas, 2017). Anot jo, tai reiškia, kad šiame pasaulyje svarbu būti pirmam, kuris prisitaiko prie naujovių. Tačiau taip pat būtina turėti aiškias vertybes, būti aistringiems dėl to, ką darai. Jis konferencijoje tikino, kad pokyčių pasaulyje būtinas veikiantis bendradarbiavimas tarp verslo ir vyriausybių. Kaip plėtosis naujovės, priklausys nuo žmonių, kultūros ir vertybių. Naujos technologijos, kad ir kokios galingos atrodytų, yra viso labo žmonių sukurtos, žmonėms skirtos priemonės. To reikia nepamiršti, įsitikinti, kad inovacijos ir technologijos ir toliau būtų kuriamos žmonėms, o ne atvirkščiai. Tada technologijų proveržis paskatins tvarią visuomenės raidą, teikiančią naudos visiems jos nariams.

1.3. Kokybės reikšmė informacijos paslaugų teikimo procese

Išanalizavus žinių valdymą kaip vieną iš pagrindinių informacijos paslaugų teikimo efektyvumo ir rezultatyvumo didinimo instrumentų, bei vertinant, kad žinių ir informacijos vadyba, siekiant gauti tik dominančią informaciją, tampa aktuali beveik visose gyvenimo srityse, o informacinės komunikacinės sistemos vis plačiau naudojamos šioms užduotims spręsti, informacijos ir duomenų kokybės vadybą turėtume vertinti kaip metodą, užtikrinantį pačios paslaugos kokybę. Kokybės užtikrinimas visame oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo procese tiesiogiai daro įtaką skrydžių saugai, o kartu ir mūsų saugumui skrydžio metu.

Kokybė kelis tūkstantmečius buvo sudedamoji viso pasaulio kultūros dalis (Walsh et al., 2002), tačiau ypatingo tyrėjų dėmesio sulaukė tik XX amžiuje. Nuo 1950 metų kokybės vadybos pagrindinė paskirtis buvo tenkinti vartotojų poreikius ir pasiekti adekvatų jų pasitikėjimo lygį. Ir tik nuo 2000 metų kokybės vadybos samprata išsiplėtė iki socialinės kokybės, verslo tobulumo, gyvenimo kokybės, partnerystės, ekonomikos valdymo kokybės ir kitų aspektų (Ruževičius, 2005). O jau 2010 metais buvo išleistas ES reglamentas 73/2010, kuriuo nustatomi bendro Europos dangaus oro navigacijos duomenų ir informacijos kokybės reikalavimai ir nurodoma, kad valstybės narės užtikrina, kad jų oro navigacijos informacijos paslaugų teikėjai laikytųsi nustatytų duomenų kokybės reikalavimų, teikdami oro navigacijos duomenis ir (arba) informaciją.

Kokybės sąvoka buvo ir yra tyrinėjama daugybės akademinio ir verslo sluoksnių atstovų, tačiau dėl universalios kokybės apibrėžimo mokslo ir verslo atstovams iki šiol bendros sąvokos rasti nepavyko. Priežastis yra kokybės sąvokos sudėtingumas ir platumas, kuriuos lemia didelė kokybės objektų įvairovė ir kokybės veiksnių bei jos sukeliamų problemų gausa. Kita vertus, kokybė yra ne statiška, bet dinamiška sąvoka, kurios traktavimas bėgant laikui kinta ir priklauso nuo sprendžiamų uždavinių specifikos bei kokybės objekto tipo (Prakash, 2013; Ruževičius, 1998; 2005).

Kokybės vadybos ir žinių vadybos sąsają tyrime Juozas Ruževičius teigia, kad išskirtinę kokybės svarbą pabrėžia vadybos teorija (filosofija) ir praktinių vadybos priemonių sistema, kurias pasirinkusi organizacija nuolat tobulėja, įtraukdama į kokybės gerinimo procesus visus darbuotojus ir siekdama visiškai patenkinti išorinių ir vidinių vartotojų poreikius bei naudoti savo darbuotojams, akcininkams, klientams, visuomenei (Ruževičius, 2005).

Kokybės vadybos ir žinių vadybos integruotas procesų taikymas – tai esminis pokytis, kuris besikeičiančioje aplinkoje, pereinant prie žinių visuomenės, leis prisitaikyti prie pokyčių, kurie susiję su efektyviu intelektinio kapitalo valdymu. Šiuolaikinė organizacija turi ne tik efektyviai valdyti savo produktų ir veiklos kokybę, bet ir perprasti žinių vadybą ir ją įgyvendinti savo viduje. Šios problemos ypatingą svarbą patvirtina ir tai, kad kokybės vadyba ir žinių vadyba pastaraisiais metais sulaukia išskirtinio tyrinėtojų dėmesio. Visuotinės kokybės vadyba yra išskirtinė kokybės svarbą pabrėžianti vadybos teorija ir praktinių vadybos priemonių sistema, kurias pasirinkusi organizacija nuolat tobulėja (Ruževičius, 2005).

Atlikus mokslinės ir specialiosios literatūros analizę paslaugų, žinių vadybos ir kokybės vadybos srityse ir apibendrinus gautus rezultatus, galima teigti, kad, besivystant žinių ekonomikai ir informacinėms technologijoms, didės interaktyvių paslaugų poreikis virtualioje erdvėje bei plėsis piliečių ir organizacijų dalyvavimas bendroje informacinėje erdvėje. Paslaugos bus vystomos dalyvaujant vartotojams ir atsižvelgiant į jų poreikius. Patogios, prieinamos ir kokybiškos paslaugos bus teikiamos naudojant įvairias ryšio priemones. Oro navigacijos informacijos paslaugų perkėlimas į vieningą informacinę erdvę, tenkinant vartotojų poreikius, yra kelias link žinių visuomenės.

Permainos laukia ir pačių organizacijų, teikiančių oro navigacijos informacijos paslaugas, ypač socialiai jautrus klausimas, susijęs su darbuotojų, turinčių didesnes ir gilesnes kompetencijas, poreikiu bei naujos mąstysenos formavimu, kuri skatintų pasitikėjimą, bendravimą ir naujovišką požiūrį į intelektinį kapitalą, kitais žodžiais tariant – tai naujos darbo kultūros įdiegimas, kuris būtų orientuotas į paslaugos vartotojus.

2. ORO NAVIGACIJOS INFORMACIJOS PASLAUGŲ TEIKIMO ANALIZĖ

Pirmas dokumentas, apibrėžiantis oro navigacijos informacijos paslaugas, buvo parengtas pagal ICAO regioninio oro navigacijos komiteto susirinkimo rekomendacijas ir 1947 m. sausio mėn. paskelbtas kaip Tarptautinių pranešimų oreiviams procedūros (PANS-NOTAM, PICA Doc 2713). Šis dokumentas, PANS-NOTAM, 1949 m. specialiajame susitikime dėl NOTAM (angl. Notice to Airman, Pranešimai aviatoriams), buvo peržiūrėtas ir pasiūlyti šių procedūrų pakeitimai. Atnaujintas dokumentas vėliau buvo paskelbtas kaip oro navigacijos paslaugų procedūros (PANS-AIS, Doc 7106), kuris įsigaliojo nuo 1951 m. rugpjūčio 1 d. O jau 1952 m. pirmojoje Oro navigacijos informacijos paslaugų tarnybų sesijoje, peržiūrėjus PANS-AIS, buvo pritarta siūlymui rekomendacijas patvirtinti kaip standartus ir rekomenduojamą praktiką (toliau – SARPS). Vėliau ICAO valstybėms narėms pritarus ir Oro navigacijos komisijai teigiamai įvertinus pateiktas PANS-AIS pakeitimų rekomendacijas, buvo priimtas pirmas standartų ir rekomenduojamos praktikos dokumentas, pavadintas ICAO 15 priedu (angl. Annex 15) prie Čikagos konvencijos sutarties. ICAO Taryba oro navigacijos paslaugoms taikomus standartus ir rekomenduojamą praktiką pirmą kartą, kaip Čikagos konvencijos 15 priedą, pasirašė 1953 m. gegužės 15 dieną. Ši diena laikoma pasauline oro navigacijos informacijos paslaugų teikėjų diena.

Tačiau, bėgant laikui ir besivystant aviacijos technologijoms bei modernizuojant orlaivių valdymo sistemas, atsirado poreikis oro navigacijos informacijos duomenis naudoti borto kompiuteriuose. Toks duomenų naudojimas orlaiviuose sudarė galimybę vykdyti skrydžius naudojant autonomines navigacijos sistemas, kurios sumažino navigacijos priklausomybę nuo antžeminių navigacijos sistemų. Tačiau skirtingų technologinių ir techninių sprendimų naudojimas bei skirtingos techninės galimybės kėlė nevienodus reikalavimus duomenims, todėl, siekiant susiteminti procesus, jau 1997 metais ICAO 15 priede atsirado reikalavimai duomenų kokybei. Standartas nustatė, kad informacijos ir duomenų publikavimui naudojama kokybės sistema turi užtikrinti, kad vartotojams būtų pateikta tikra ir patikima informacija ir duomenys, kad platinami oro navigacijos informacija ir duomenys atitiktų nustatytus duomenų kokybės (tikslumo, skiriamosios gebos ir integralumo) reikalavimus bei duomenų atsekamumą visuose duomenų teikimo grandinės proceso etapuose. Sistema taip pat turi užtikrinti oro navigacijos informacijos ir duomenų paskirstymą ir taikymą (įsigaliojimą) numatytais sutartų datų laikotarpiais, kitais žodžiais tariant, informacijos ir duomenų paskirstymas ir jų įsigaliojimas turi būti atliekamas, naudojantis numatytais AIRAC (angl. Aeronautical Information Regulation and Control) ciklais.

Pradėjus įgyvendinti zonos pagrindo navigaciją (RNAV), technologinio pagrindo navigaciją (PBN), orlaivio kompiuterinės navigacijos sistemas, technologinio pagrindo

komunikaciją (PBC), technologinio pagrindo stebėjimą (PBS), palydovinio duomenų perdavimo ir kalbinio ryšio sistemas (SATVOICE), oro navigacijos informacijos ir duomenų vaidmuo ir svarba dar labiau sustiprėjo. Atsirado prielaida, kad neteisingi, klaidinantys, negaliojantys ar nepilni oro navigacijos duomenys ir informacija gali turėti įtakos skrydžių saugai. Todėl 2008 m. kovo 20 d Oro navigacijos komisija savo vienuoliktojo susitikimo 177-osios sesijos posėdyje nusprendė sukurti perėjimo nuo oro navigacijos informacijos paslaugų prie oro navigacijos informacijos valdybos (AIS-AIM) tyrimų grupę, kuri padėtų sekretoriatui plėtoti:

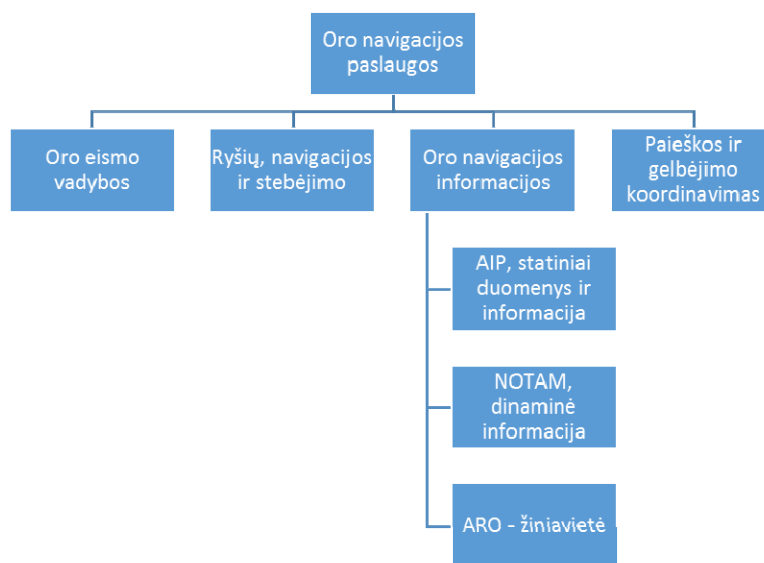
- a) globalią strategiją / veiksmų planą perėjimui nuo aeronautikos informacijos paslaugų (AIS) prie aeronautikos informacijos valdybos (AIM);
- b) standartus ir rekomenduojamą praktiką (SARPs) bei rekomendacinę medžiagą, susijusią su standartizuoto paslaugų koncepcinio modelio ir standartizuoto duomenų mainų modelio sukūrimu oro navigacijos informacijos paslaugų teikimui, kad būtų įteisintas globalus duomenų skaitmeniniu formatu apsiikeitimas;
- c) papildomus SARPs, rekomendacijas ir mokymo medžiagą, kurie reikalingi AIM įgyvendinimo užtikrinimui.

Per visą aviacijos raidą reikalavimai oro navigacijos informacijos ir duomenų kokybei niekada nebuvo didesni, nei dabartinėje oro navigacijos aplinkoje (RNAV, RNP), kurioje reikalingi kokybiški ir tikslūs duomenys aviacijos kompiuterinėms navigacijos sistemoms aprūpinti. Aeronautikos informacijos ir (arba) duomenų kokybės reikalavimai yra susiję su vientisumu, tikslumu, paskelbimo ir kartografavimo sprendimų tvarkos ir elektroninių duomenų apsaugos charakteristikomis. Šios charakteristikos yra nurodytos ICAO 15 priedo 3 skyriuje. Be to, kad būtų nustatyti oro navigacijos informacijos ir duomenų kokybės reikalavimai, ICAO 15 priede reikalaujama, kad valstybės įdiegtų kokybės valdymo sistemą, kuri užtikrintų kokybės valdymą kiekviename duomenų tiekimo grandinės etape, kuriuos sudaro: oro navigacijos informacijos parengimas ar surinkimas, lyginimas ar sutikrinimas, redagavimas, formatavimas, saugojimas, publikavimas ir platinimas. ICAO 15 priede taip pat rekomenduojama, kad kokybės sistema atitiktų ISO 9001 standartą.

Oro navigacijos informacijos paslaugų vystymosi raidos apžvalga parodo šių paslaugų augantį poreikį dėl didėjančios sukuriamos pridėtinės vertės vartotojams, augant skrydžių intensyvumui bei oro erdvės užimtumui. Besivystančios technologijos leidžia mažinti skirsniaavimo intervalus tarp šalia skrendančių orlaivių ir tuo pačiu kelia aukštesnius kokybės reikalavimus oro navigacijos informacijai ir duomenims. Atsiranda poreikis vis kokybiškesniems, sistemiškai sutvarkytiems informacijai ir duomenims, kurie galėtų būti naudojami automatizuotose informacijos ir duomenų perdavimo procesuose tarp visų skrydžių organizavime ir vykdyme dalyvaujančių suinteresuotų institucijų.

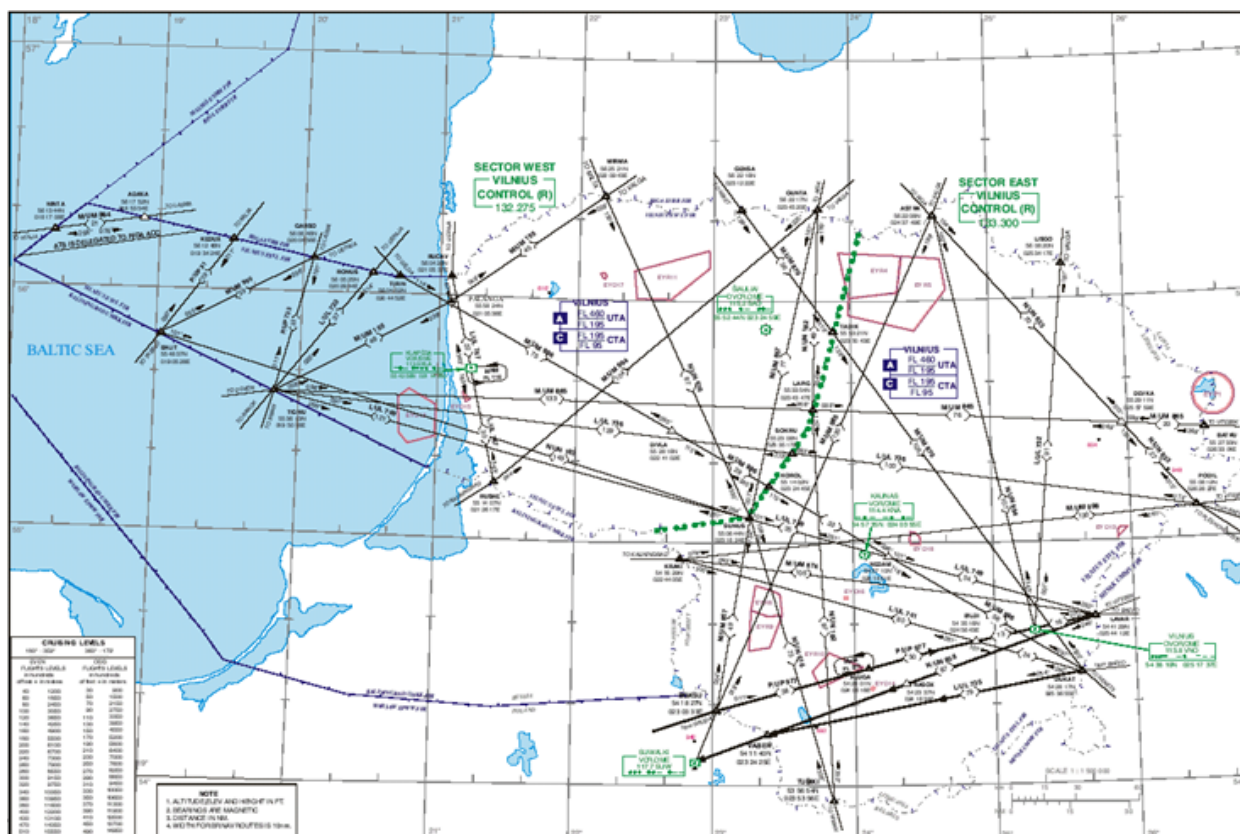
2.1. Oro navigacijos paslaugų teikimo tyrimas

Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimą Lietuvos atsakomybės erdvėje yra įgaliota atlikti VĮ „Oro navigacija“, kuri yra ne pelno siekianti organizacija, pavaldi LR susisiekimo ministerijai. Pagal veiklos orientaciją ir organizavimo principą tai – strateginę reikšmę valstybėje turinti organizacija, kuriai tikslus kelia kompetentingos institucijos. Pagrindinis įmonės tikslas – teikti saugias ir kokybiškas oro navigacijos ir kitas viešąsias paslaugas. Įmonės veikla yra sertifikuojama pagal reikalavimus, vieningus Europos oro navigacijos paslaugų teikėjams ir turi Civilinės aviacijos administracijos išduotą oro navigacijos paslaugų teikėjo pažymėjimą teikti oro eismo, ryšių, navigacijos ir stebėjimo bei oro navigacijos informacijos paslaugas Lietuvos Respublikos oro erdvės naudotojams (žr. 4 pav.). Įmonė taip pat vykdo Aeronautikos gelbėjimo koordinavimo funkcijas, užtikrinant paieškos ir gelbėjimo darbų organizavimą ir koordinavimą įvykus orlaivio avarijai (valstybės įmonės „Oro navigacija“ 2018–2022 metų strateginio veiklos plano projektas). Oro navigacijos informacijos paslaugoms teikti įmonėje įsteigtas Oro navigacijos informacijos skyrius.



4 pav. Įmonėje teikiamų oro navigacijos paslaugų schema (sudaryta autoriaus)

Oro navigacijos informacijos paslaugos – tai nustatytos atsakomybės ribose oro navigacijos duomenų ir informacijos paslaugų teikimas, būtinas oro navigacijos saugai, reguliarumui ir efektyvumui užtikrinti (ICAO 15 priedas). VĮ „Oro navigacija“ renka, apdoroja ir platina naudotojams Vilniaus skrydžių informacijos regiono (žr. 5 pav.) oro navigacijos informaciją ir duomenis.



5 pav. Vilniaus skrydžių informacijos regionas (paveikslas iš Lietuvos AIP)

Oro navigacijos informaciją ir duomenis sudaro statiniai duomenys ir informacija – teisės aktai, taisyklės, procedūros ir aviacijos žemėlapiai, kurie publikuojami Lietuvos AIP-e, bei dinaminiai duomenys ir informacija – NOTAM, trumpalaikiai (iki 3 mėnesių) pranešimai apie navigacijos informacijos pakitimus, susijusius su skrydžių sauga.

Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimą įmonėje atlieka Oro navigacijos informacijos skyrius, kuris vykdo statinės ir dinaminės informacijos rinkimą, apdorojimą ir platinimą bei informacijos apie vykdomus skrydžius platinimą (atlieka ARO žiniavietės funkcijas). Pagrindinis oro navigacijos informacijos paslaugų produktas yra bendras oro navigacijos informacijos paketas, kurį sudaro:

- Oro navigacijos informacinis rinkinys (angl. Aeronautical Information Publication, toliau – AIP);
- AIP pakeitimai (AIP AMDT);
- AIP papildymai (AIP SUP);
- Informaciniai pranešimai pilotams (NOTAM) ir jų patikrinimo sąrašai bei suvestinės;
- Priešskrydinės informacijos biuleteniai (PIB);
- Oro navigacijos informacijos aplinkraščiai (AIC) ir jų patikrinimo sąrašai bei suvestinės;
- AIP vizualiems skrydžiams, jo papildymai, pakeitimai;

- Vietinės aerodromų instrukcijos (savininko prašymu);
- Vizualiųjų skrydžių oro navigacijos žemėlapis ICAO 1:500 000.

Visi šie produktai kuriami, naudojant įmonės intelektinį ir struktūrinį kapitalą, pasitelkiant naujausias informacijos ir duomenų apdorojimo technologijas bei kompiuterines sistemas. Taip pat naudojami ir kitų institucijų kuriami bei tvarkomi informacinių sistemų duomenys, tokie, kaip geografinės informacijos sistemos GIS, teisės aktų registro TAR, Registrų centro, aerodromų ir oro erdvės tvarkybos duomenys.

Atsižvelgiant į tai, kad oro navigacijos paslaugos teikimą gali atlikti tik sertifikuota organizacija, o personalo kompetencijų palaikymas ir įrangos, kaip programinės, taip ir technologinės atnaujinimas yra sąnaudas įtakojantys veiksniai, nuo kurių priklauso teikiamų paslaugų kokybė, ir, siekiant įvairiapusiškai įvertinti paslaugos teikimą įtakojančius procesus, atliksime oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo organizacijos išorės ir vidaus aplinkos analizę, panaudojant tokiuose vertinimuose taikomu įrankiu "PESTEL" (angl. Political, Economic, Social, Technological, Environmental and Legal) – t. y. politinės, ekonominės, socialinės, technologinės, teisinės ir aplinkosauginės aplinkos įvertinimu. Politiniai veiksniai apibrėžia šalies vyriausybės sprendimų įtakos ekonomikai ar konkrečiam ekonomikos sektoriui mastą. Svarbią įtaką turi ir geopolitiniai veiksniai. Ekonominiai veiksniai apibrėžia šalies makroekonominis veiksniai, kurie tiesiogiai veikia organizaciją tiek trumpu, tiek ir ilgu laikotarpiu. Socialiniai veiksniai apibrėžia rinkos socialinę aplinką. Technologiniai veiksniai yra susiję su technologinėmis inovacijomis, kurios gali paveikti konkretų ekonomikos sektorių. Aplinkosaugos veiksniai apima visus organizaciją supančios aplinkos veiksniai. Teisiniai veiksniai apibrėžia verslo aplinkos teisinį reguliavimą valstybėje ir organizacijos vidaus veiklos reglamentavimą. Šis vertinimas padės geriau suprasti, kaip pačios organizacijos veiksniai gali įtakoti pačios paslaugos teikimą, nes rinkliavos, surinktos už oro navigacijos paslaugas, dažiąja dalimi yra naudojamos paslaugų kokybei užtikrinti.

Politiniai veiksniai. Vertinant tai, kad Lietuva neturi nacionalinio oro vežėjo ir negali tiesiogiai politiškai reguliuoti šios veiklos, didžiausi Lietuvos oro erdvės naudotojai yra užsienio oro bendrovės, todėl geopolitiniai veiksniai turi ne mažesnę, nei politiniai veiksniai, įtaką paslaugų naudotojams. Konfliktas Ukrainoje ir Krymo pusiasalio aneksija, pilietinis karas Sirijoje ir kova prieš „Islamo valstybę“ Irake, Astravo branduolinės elektrinės statyba Baltarusijoje – tai tik esamojo laiko veiksniai, turintys tiesioginę įtaką oro bendrovių pasirenkamiems skrydžių maršrutams. Du pirmi veiksniai stipriai pakoregavo skrydžių srautus pietinėje šalies dalyje ir manoma, kad Lietuvai tai kainavo 1.2% skrydžių sumažėjimą, kuris kompensavosi bendra skrydžių didėjimo tendencija Europoje.

Ekonominiai veiksniai. 2017 m. pasaulio ekonominis aktyvumas didėjo, pasiekti didesni pasitikėjimo rodikliai, suintensyvėjo tarptautinė prekyba, augo pasaulinės pramonės produkcijos

mastai, kas siejama su pagerėjusia padėtimi visuose regionuose. Centriniais bankams vykdant ekonomikos skatinamo politiką ir plėtojant infrastruktūros vystymo projektus, Europos ekonomika pradėjo augti. Kinijoje sustiprėjo importuojamų prekių paklausa. Atsigavus didesniai vidaus vartojimui, ūkio padėtis gerėjo JAV, kur pasitikėjimo rodiklius gerina ir planuojami valdžios sektoriaus finansų srityje pasikeitimai. Didesnis vidaus vartojimas prisidėjo prie ekonomikos augimo ir euro zonoje. Nebekrintant žaliavų kainoms, ūkio aktyvumas ėmė stabilizuotis žaliavas eksportuojančiose šalyse, nors kai kuriose, pavyzdžiui, Rusijoje, ekonominės padėties gerėjimas tebėra trapus, bet vis dėlto tų šalių ekonomika nebesitraukia, o tai palankiai veikia transporto ir turizmo sektorius, kurie ir yra pagrindiniai oro navigacijos paslaugų vartotojai.

Pajamas įmonė gauna iš rinkliavų už maršruto ir terminalo paslaugas, į kurias įkalkuliuoti mokesčiai už visas įmonės paslaugas, tarp jų ir oro navigacijos informacijos (toliau – ONI) paslaugas. Tačiau ne visi ONI paslaugų vartotojai moka rinkliavas už navigacijos paslaugas. Sportinės aviacijos laisvalaikio praleidimo entuziastai (oro balionai, parasparniai), turistai su privačiais orlaiviais bei didėjantis bepiločių orlaivių naudotojų kiekis taip pat yra ONI paslaugų naudotojai, kurie už paslaugą susimoka tik tiesiogiai įsigydami ONI produktus iš paslaugos teikėjo. Ekonomikos atsigavimas kaip Lietuvoje, taip kaimyninėse valstybėse sukuria prielaidas daugiau išleisti pinigų privačiame aviacijos sektoriuje, kuris daugiau susijęs su entuziazmu būti ore. Numatoma, kad 2018 m. realusis BVP padidės 2,8 proc., o 2019 m. – 2,5 proc., o tai skatina ONI paslaugų vartojimą. Privačių aerodromų infrastruktūros vystymas, aviacinio turizmo sektoriaus plėtojimas bei aviacijos sportinių renginių organizavimas taip pat prisideda prie paslaugos naudotojų kiekio augimo.

Naujausia Lietuvos ekonomikos raidos ir perspektyvų apžvalga rodo, kad pagerėjusi pasaulio ūkio padėtis gana greitai paveikė eksportuotojus Lietuvoje: pagyvėjo prekių eksportas tiek Vakarų, tiek Rytų kryptimi, nes ir įvairių užsienio šalių ekonominė raida pagerėjo, reikšmingai augo ir paslaugų eksportas. Lietuvos ekonomikos raidai didelį poveikį tebeturi vidaus paklausa, ypač vidaus vartojimas, skatinamas išskirtinių pokyčių darbo rinkoje: 2017 m. darbo užmokestis padidėjo apie 8 proc. Darbuotojams palanki padėtis darbo rinkoje ir toliau didins darbo pajamas, todėl vidaus vartojimas tebebus svarbus ekonomikos augimo veiksnys. Vis dėlto manoma, kad darbo pajamos artimiausiais metais negalės didėti tiek daug, kiek jos didėjo iki šiol, nes daug labiau nei darbo našumas augantis darbo užmokestis neigiamai veikia įmonių konkurencingumą. Didėjančios šalies gyventojų pajamos leidžia didinti namų ūkių išlaidas ir sudaro galimybes vis didesnę dalį pajamų skirti poilsiui, įskaitant ir išlaidas kelionėms. Įvertinus bendrą šalies ir Europos makroekonominių veiksmų poveikį paslaugų pajamoms, jos teigiamai paveiks įmonės ekonominius rodiklius.

Socialiniai veiksniai. Socialiniai veiksniai kelia susirūpinimą dėl demografinės padėties. Gyventojų skaičius Lietuvoje mažėja, o visuomenė sensta. Statistikos departamento duomenimis,

2010 metų pradžioje Lietuvoje gyveno 3329 tūkst. gyventojų, t. y. 20,9 tūkst. mažiau negu 2009 metų pradžioje.

Visuomenei senstant, didėja darbo jėgos poreikis. Remiantis EUROSTAT duomenimis, prognozuojamas išlaikytinių procentas Lietuvoje 2025 m. sudarys 52,2 proc. Šią problemą darbdaviai bando spręsti, atsiveždami darbo jėgą iš užsienio. Jau šiandien statybos sektoriuje dirba daug ukrainiečių, kas lemia naujų skrydžio krypčių atsiradimą, pvz., naujas maršrutas Vilnius-Lvovas.

Technologiniai veiksniai. Vienas iš pagrindinių veiksnių – tai bepiločių orlaivių integravimas į bendrąjį oro eismą. Reikšmingos įtakos oro navigacijos paslaugų teikėjų veiklos efektyvumui artimiausiu metu turės nauji skrydžių objektai (nuotoliniu būdu pilotuojamos sistemos arba orlaiviai, angl. – RPAS), kurie turės būti saugiai integruoti į oro navigacijos paslaugų teikėjų aptarnaujamą oro erdvę. Taip pat didelę įtaką turės vieningas oro navigacijos informacijos apsikeitimo formatas AIXM 5.1 (Aeronautical Information Exchange Model), kuris bus naudojamas informacijos apsikeitimui per informacijos vadybos sistemą SWIM (System Wide Information Management). Šių technologijų įdiegimas yra vienas didžiausių iššūkių oro navigacijos informacijos paslaugų teikime, kuris pareikalaus didelių investicijų, ir į įrangą, ir į personalo kompetencijų kėlimą. Tai procesas, kuris apima kaip skrydžių valdymo paslaugų teikime naudojamų sistemų, taip ir skrydžių organizavimo ir vykdymo sistemų atnaujinimus. Atnaujinus ar pakeitus sistemas, tikimasi sumažinti žmogiškųjų resursų poreikį, tačiau šios sistemos pareikalaus aukštos kvalifikacijos personalo. Tarpusavyje suderintos sistemos pagerins informacijos ir duomenų kokybę bei operatyvumą atnaujinant informaciją ir duomenis.

Aplinkos ir aplinkosaugos veiksniai. Griežtėjantys Lietuvos Respublikos ir Europos Sąjungos teisės aktų reikalavimai oro taršai mažinti, sukuria prielaidas optimizuoti skrydžių procedūras ONI publikuojamuose leidiniuose ir naudoti trumpiausio skrydžio maršruto koncepciją, taip sudarant sąlygas mažinti orlaivių taršą aplinkai. Viena iš naujovių šioje srityje yra laisvųjų maršrutų oro erdvės įdiegimas.

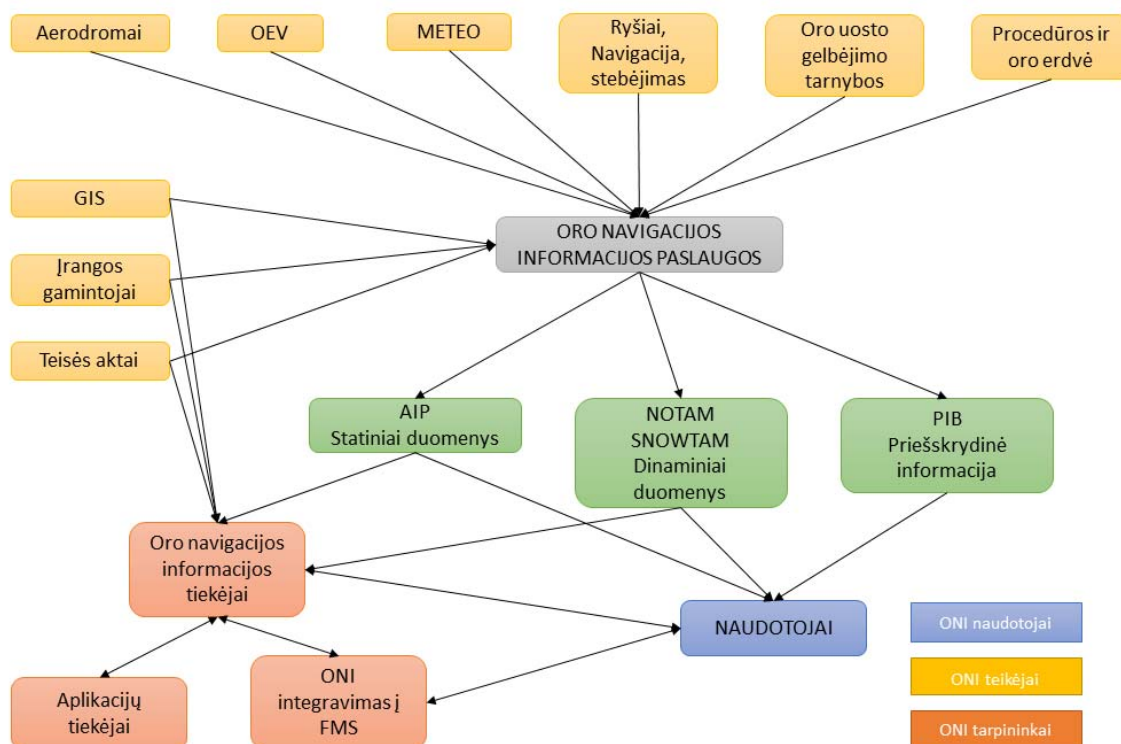
Teisiniai veiksniai. Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimas yra reglamentuotas tarptautiniais teisės aktais. Pagrindiniai dokumentai, reglamentuojantys oro navigacijos informacijos paslaugų teikimą, yra ICAO Konvencijos 15 priedas bei Europos Parlamento ir Tarybos 2010 m. sausio 26 d. reglamentas (EB) 73/2010, kuriuo nustatomi bendro Europos dangaus oro navigacijos duomenų ir informacijos kokybės reikalavimai. Nacionaliniame lygmenyje oro navigacijos informacijos paslaugų teikimą nustato Civilinės aviacijos administracijos direktoriaus 2012 m. balandžio 5 d. įsakymu Nr. 4R-89 patvirtintos Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo taisyklės. Atnaujinant šiuos dokumentus, būtina dalyvauti darbo grupių veikloje bent jau

stebėtojo statusu, nes šių dokumentų įgyvendinimas turi tiesioginę įtaką veiklos licencijavimui. Neatitikus reikalavimams, gali būti sustabdyta veiklos licencija.

Apibendrinus visus šiuos veiksnius, galima daryti išvadą, kad besikeičiančioje aplinkoje paslaugų teikimą gali įtakoti visi mus supantys veiksniai, todėl, norint teikti šias paslaugas ir išlikti efektyviam, būtina didelį dėmesį skirti visiems "PESTEL" veiksniams, būtina analizuoti ir vertinti besikeičiančią situaciją ir laiku priimti būtinus sprendimus. Pereinant į žinių ekonomikos amžių, reikia daug dėmesio skirti personalo kompetencijų kėlimui, orientuotis į naujausias technologijas, būti lanksčiam strateginiuose sprendimuose ir daug dėmesio skirti vartotojų poreikiams analizuoti ir vertinti.

2.2. Informacijos ir duomenų teikimo proceso analizė

Identifikavus visus galimus oro navigacijos informacijos bei duomenų apskeitymo dalyvius (žr. 6 pav.) nesunku padaryti išvadą, kad skirtingais formatais gaunami informacija ir duomenys iš įvairių šaltinių apsunkina informacijos ir duomenų apdorojimo ir vertinimo procesus. Informacijos ir duomenų formatas yra „butelio kaklelis“ visame informacijos ir duomenų apskeitymo procese, kurį standartizavus, galima optimizuoti informacijos ir duomenų perdavimą tarp informacijos ir duomenų apskeitymo dalyvių bei sumažinti informacijos ir duomenų apdorojimo kaštus.



6 pav. Oro navigacijos informacijos bei duomenų apskeitymo schema (sudaryta autoriaus)

Dabartiniu laikotarpiu pagrindiniai oro navigacijos informacijos ir duomenų apsisikeitimo metodai, skirti informacijai ir duomenims perduoti tarp duomenų rengėjo ir oro navigacijos informacijos (ONI) paslaugų teikėjo, yra tokie: 1) popieriuje, kai informacija pateikiama faksu, arba el. paštu prisegant pdf formato kopiją; 2) failuose, kai informacija pateikiama dwg arba excel failais, kuriuos jau galima apdoroti taikomosiomis programomis.

Pirmas metodas, kai informacija ir duomenys pateikiami popieriniame ar pdf formate. Tai yra pats neefektyviausias metodas, kai informacija turi būti patikrinama ir apdorojama rankiniu būdu. Šio proceso metu atsiranda didelė klaidų tikimybė dėl žmogiškojo faktoriaus, todėl, siekiant užtikrinti informacijos ir duomenų kokybę, reikalingas didelis įdirbis ir griežtas procesų valdymas. Visi procese dalyvaujantys darbuotojai užtikrina kokybę šešių akių principu, arba trigubu patikrinimu. Be to, duomenų suvedimo į duomenų bazę metu, reikalingas papildomas kokybės kontrolės procesas.

Antras metodas – kai duomenys pateikiami failuose, kuriuos galima apdoroti ir tikrinti taikomosiomis programomis. Pavyzdžiui, dwg formatu perduotas failas, kuris buvo naudojamas išpildomojo projekto rengimui, yra paprastai užkraunamas į geografinių duomenų sistemas ir duomenų patikrinimo bei apdorojimo procesai, naudojant 3D vizualizacijos galimybes, atliekami neįtikėtinai greitai. Dalykinių žinių turintis asmuo per pusdienį gali išanalizuoti viso aerodromo kliūtis (pvz., Vilniaus aerodromas turi apie 4000 kliūčių), kai toks darbas, atliekamas pirmu metodu, užtrunka keletą mėnesių.

Šeštame paveiksle geltona spalva pavaizduoti duomenų teikėjai, kurie oro navigacijos informacijos paslaugų teikime dalyvauja kaip duomenų rengėjai, tai yra oro uostai, oro eismo vadybos padaliniai, ryšių, navigacijos ir stebėjimo paslaugų teikėjai ir t. t. Jų surinkti, paskaičiuoti ar išmatuoti duomenys yra pateikiami ONI paslaugos teikėjui. Tai – pirminiai duomenys, kurie po apdorojimo ir po verifikacijos ir validacijos procesų pateikiami galutiniam vartotojui. Gavus informaciją ir duomenis iš duomenų rengėjų yra svarbu patikrinti duomenų ir informacijos kokybę, nes kritiniai duomenys yra tiesiogiai susiję su skrydžių sauga ir gali turėti katastrofinių padarinių, todėl kokybės vadyba yra neatsiejamas procesas, kuris yra valdomas naudojant informacijos ir žinių vadybos procesus, nes nepakanka, kad duomenys būtų teisingi, jie turi būti laiku ir tinkamoje vietoje pateikti naudotojui.

Mėlyna spalva pažymėti informacijos ir duomenų naudotojai, kurie naudojami paslauga tiesiogiai arba pertvarko gautus duomenis ir informaciją pagal savo poreikius. Šiame etape paslaugos vartotojai, priklausomai nuo naudojamų technologinių sprendimų, taip pat susiduria su informacijos ir duomenų kokybės užtikrinimo problema, nes gautus duomenis ir informaciją iš paslaugos teikėjo reikia dar kartą apdoroti ir pritaikyti tiesioginiam orlaivių ir skrydžių valdymo sistemų naudojimui arba pasinaudoti tarpininko paslaugomis šiam darbui atlikti. Suvesti visus LR

ONI duomenis į skrydžių valdymo sistemą rankiniu būdu užtrunka iki dviejų mėnesių dirbant dviem informacinių technologijų specialistams. Suvestus duomenis reikia dar kartą patikrinti, kad būtų pašalintos klaidos. Tačiau, jei duomenys būtų paimti tiesiai iš ONI duomenų bazės, kurie yra patikrinti ir patvirtinti, bei būtų užkrauti tiesiogiai į skrydžių valdymo sistemą, visas procesas užtruktų kelias valandas ir duomenų nereikėtų pertikrinti rankiniu būdu, be to, toks būdas sutaupytų mažiausiai dviejų mėnesių išlaidas dviejų aukštos kvalifikacijos darbuotojų darbo apmokėjimui.

Oranžine spalva pažymėti oro navigacijos informacijos apdorojimo ir platinimo tarpininkai, kurie išpublikuotus duomenis perkelia į atitinkamus formatus tolimesniam naudojimui orlaivių kompiuteriuose ar skrydžių valdymo sistemose. Jie taip pat suinteresuoti procesų automatizavimu ir siekia informaciją ir duomenis gauti formatuose, kuriuos lengva konvertuoti į kitus formatus, tinkančius užsakovui.

Iš aukščiau aprašytų pavyzdžių galima daryti išvadą, kad tinkamai organizuoti makrologistikos procesai gali sumažinti kokybės vadybos procesų išlaidas bei prisidėti prie paslaugos vartotojų veiklos efektyvumo didinimo ir sąnaudų mažinimo. Skaitmenizavus procesus ir pradėjus naudoti vieningą oro navigacijos informacijos formatą, paslaugos vartotojai išvengtų nereikalingų išlaidų duomenų perrašymui, kokybės vadybai bei galėtų naudotis informacija beveik realiu laiku, kas vienareikšmiškai prisidėtų prie saugos užtikrinimo ir skrydžių sąnaudų mažinimo.

Siekiant apibūdinti informacijos ir duomenų srauto judėjimo grandinę, panaudosime analogišką tiekimo grandinės procesų aprašymą. Tai sudarys galimybę identifikuoti informacijos ir duomenų judėjimo srauto dalyvius.



7 pav. Informacijos ir duomenų judėjimo schema (sudaryta autoriaus).

Septintame paveiksle pateikta informacijos ir duomenų judėjimo grandinė parodo grandinės dalyvius bei leidžia analizuoti jų galimybes teikti informaciją bei duomenis. Pagrindiniai duomenų rengėjai, kurių veikla daro įtaką skrydžių planavimui, vykdymui ir saugai, turi perduoti informaciją paslaugos teikėjui abiems pusėms tinkamu formatu ir būdu, išlaikant laiko rezervą, per kurį informacija iki jos įsigaliojimo turi būti pateikta vartotojui. Oro navigacijos informacijos paslaugos teikėjas gautus duomenis ir informaciją apdoroja bei parengia platinimui, vadovaudamasis nustatytais terminais, standartais, ir reikalavimais. Informacija ir duomenys

pateikiami į duomenų bazes arba tiesiogiai vartotojui. Vartotojai yra ne tik oro bendrovės, bet ir įrangos gamintojai, kuriems informacija ir duomenys reikalingi, kad galėtų įkelti į skrydžių ar orlaivių valdymo sistemas. Įvertinus duomenų judėjimo grandinės elementus, galima daryti išvadą, kad efektyviausias informacijos ir duomenų judėjimas bus galimas tuomet, kai jie bus teikiami vieningu formatu, eliminuojant papildomą rankų darbą suvedinėjant duomenis ir juos tikrinant skirtinguose grandinės etapuose.

Perėjimas nuo įprastinių informacijos surinkimo būdų (faksu, elektroniniu paštu) prie tiesioginio duomenų ir informacijos teikimo vieningu formatu, yra didelis iššūkis visoms ICAO valstybėms kaip aeronautikos informacijos paslaugų teikėjoms, taip pat ir pramonei, reguliuojančioms institucijoms bei paslaugų naudotojams. Kuriuo keliu eiti? Kokius technologinius sprendimus pasirinkti? Kaip sureguliuoti informacijos judėjimo grandinę tarp institucijų? Kaip paslaugos naudotojams priderinti jų naudojamą įrangą naujam formatui bei kaip apmokyti žmones dirbti su naujomis technologijomis ir pakeisti jų mąstyseną? Tai yra pagrindinės užduotys, kurias reikia išspręsti, norint ir toliau sėkmingai teikti aeronautikos informacijos paslaugas visiems LR oro erdvės naudotojams ir kitoms suinteresuotoms institucijoms. Šiandien vieningo atsakymo į aukščiau minėtus klausimus nėra ir skirtingos šalys dėl įvairių priežasčių renka skirtingus sprendimus. Tačiau aišku, kad skaitmeninės eros laikotarpiu siekiant laiku ir tinkamoje vietoje pateikti reikiamą informaciją nėra kito kelio, kaip tik standartizuoti informacijos ir duomenų teikimo grandinę.

Dar viena ne mažiau svarbi problema, kurią mums leidžia identifikuoti informacijos ir duomenų tiekimo grandinė, yra duomenų ir informacijos perdavimo tinklas, į kurį turi būti sujungti visi proceso dalyviai. Tiksliau, tai infrastruktūra, kurios pagalba informacija ir duomenys bus perduodami, taip pat būdas, kaip informacija bus pateikiama. Šioje vietoje aktualia tampa stumti / traukti filosofija, kai informacija pagal poreikį galėtų būti ištraukiama, o, atsiradus naujai informacijai, ji galėtų būti nustumiami į reikiamą vietą. Šią problemą Tarptautinė civilinės aviacijos organizacija (ICAO) bando išspręsti per tarpsisteminį informacijos vadybos tinklą SWIM (System Wide Information Management).

Visame šiame procese svarbus vaidmuo tenka informacijos ir duomenų kokybei. Nuo pateiktos informacijos ir duomenų teisingumo priimami sprendimai. Mainų procesai turi būti taip sutvarkyti, kad būtų eliminuota bet kokia informacijos ir duomenų iškraipymo tikimybė visoje perdavimo grandinėje. Kitais žodžiais tariant, visa skaitmenizuota informacija ir duomenys turi būti naudojami, taikant kokybės vadybos ir informacijos perdavimo procesus, kurie leistų greitai gauti kokybišką informaciją. Vienas iš galimų būdų tai pasiekti būtų standartizuoto informacijos ir duomenų mainų formato taikymas, sudarant galimybę išvengti žmogiškojo faktoriaus klaidos. Įdiegus kokybės vadybos ir informacijos bei žinių vadybos sistemas oro navigacijos informacijos paslaugų teikime bei standartizavus duomenų mainų procesus, galima

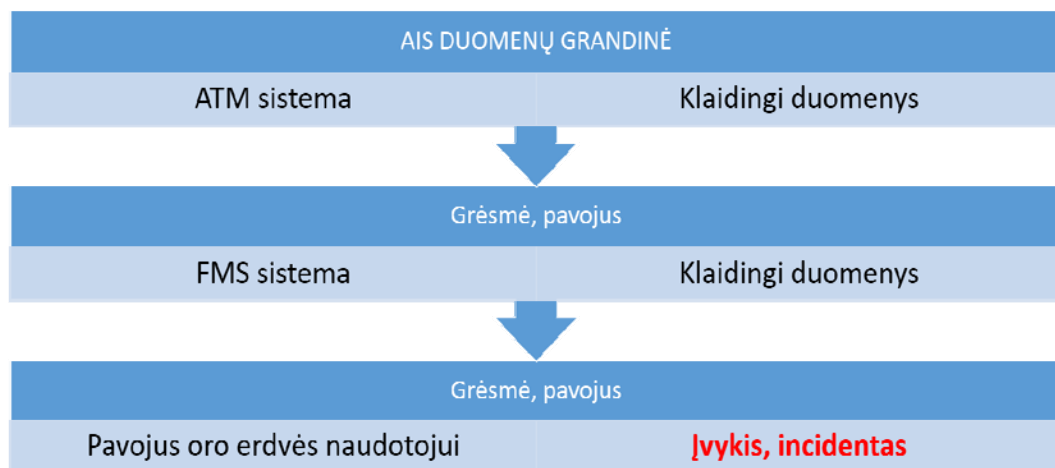
užtikrinti kokybės procesus didelio dalyvių kiekio informacijos mainų grandinėje, keičiantis didelės apimties informacija ir duomenimis bei sumažinti informacijos ir duomenų apdorojimo kaštus.

3. ORO NAVIGACIJOS INFORMACIJOS IR DUOMENŲ VADYBA

L. Marcinkevičiūtė (2008) pateikia informacijos vadybos sąsajos su informacijos išteklių vadyba, dokumentų vadyba, įrašų ir žinių vadyba modelį. Modelis buvo sudarytas, vertinant objekto ir problematikos aprėpties aspektus per jų valdymo prizmę. Žinių vadyba, kai yra galimybė žinias transformuoti į informaciją, perleidžia žinių vadybos objektą informacijos vadybai ir šios problematikos srityje pasilieka tik žinias, kurias sudėtinga išreikšti. Vertinant problematikos aprėpties aspektu, informacijos vadyba orientuota į tinkamos informacinės ekosistemos formavimą organizacijoje (Raudeliūnienė, 2016). Duomenis daugelis mokslininkų traktuoja kaip informacijos žaliavą, tačiau oro navigacijos informacijos paslaugų teikime jie daugeliu atvejų yra neatskiriama informacijos dalis ir yra platinama kartu su parengta informacija, todėl duomenų vadybai taikomi tie patys procesai, kaip ir informacijos vadybai, ir dažniausiai nagrinėjami kartu. Akivaizdu, kad tik teisingi ir laiku pateikti duomenys ir informacija gali būti naudojami formuojant naują žinią. Kokybės užtikrinimas yra esminis paslaugų teikimo vertinimo kriterijus, nes nuo jo tiesiogiai priklauso, kokia žinia bus pasiūsta vartotojui, o klaidinga informacija ar duomenys gali turėti įtaką klaidingos žinios suformavimui, o tai gali turėti tiesioginę įtaką skrydžių saugai ir būti aviacinio įvykio priežastimi.

3.1. Kokybės ir veiklos efektyvumo vertinimas

Siekiant užtikrinti informacijos ir duomenų kokybę, labai svarbu tinkamai organizuoti kokybės vadybos procesus ir užtikrinti jų kontrolę. Kokybės kontrolės užtikrinimas teikiant oro navigacijos informacijos paslaugas, yra esminis vertinimo kriterijus užtikrinant skrydžių saugą. Didelis dėmesys informacijos ir duomenų kokybei skiriamas visuose oro navigacijos informacijos paslaugas reglamentuojančiuose dokumentuose, kaip ICAO, taip ir Europos Komisijos. Didėjant skrydžių skaičiui, informacijos ir duomenų kokybės užtikrinimas pasidarė ypač aktualus siekiant įgyvendinti zonos navigaciją, kuri paremta navigacinių sistemų duomenų bazių naudojimu užtikrinant skirsniavimą tarp orlaivių mažesniais intervalais. Tai reiškia, kad net mažos duomenų klaidos gali sukelti katastrofiškų rezultatų (žr. 8 pav.).



8 pav. Klaidingų duomenų galimas poveikis (sudaryta autoriaus).

Didesnio duomenų tikslumo poreikis, atsiradęs įgyvendinant zonos navigaciją, suformavo poreikį papildyti informacijos ir duomenų kokybės kriterijus. Vietoje dabar taikomų tikslumo, skiriamosios gebos ir vientisumo, netolimoje ateityje planuojama taikyti tikslumo, skiriamosios gebos, vientisumo, atsekamumo, savalaikiškumo, išsamumo ir vieningo formato kriterijus duomenų kokybei apibrėžti. Tai sąlygoja sisteminę kokybės užtikrinimo procesų pokytį, kai kuriose valstybėse – saugos valdymo sistemos procesų pokyčius. ICAO dokumento Oro navigacijos paslaugų procedūros – orlaivių operacijos (PANS-OPS, Doc 8168) II tomas, 1 dalis, 2 skirsnis, 4 skyrius "Kokybės užtikrinimas" reikalauja, kad valstybės imtųsi priemonių "kontroliuoti" procesus, susijusius su skrydžių pagal prietaisus procedūrų rengimo kokybe. ICAO Doc 8168 nustato svarbiausius uždavinius, kurie apibrėžia skrydžių procedūrų rengimo privalomą priežiūrą ir nuolatinį procedūrų projektavimo kokybės tobulinimą. Duomenų kokybės valdymas, procedūrų dizainerių mokymas ir programinės įrangos tinkamumo naudoti patvirtinimas yra neatskiriami kokybės programos užtikrinimo elementai.

Oro navigacijos informacijos ir duomenų kokybės vertinimo kriterijai yra apibrėžti ICAO Doc 10066 pirmame priede „Aeronautikos duomenų katalogas“. Duomenų katalogas – tai bendras AIM (Aeronautical Information Management) duomenų taikymo srities aprašas, apjungiantis visus duomenis, kuriuos turi surinkti ir tvarkyti oro navigacijos informacijos paslaugos teikėjas. Jame nurodyti taip pat ir oro navigacijos informacijos duomenų teikimo ir publikavimo reikalavimai. Duomenų kataloge pateikiami išsamūs visų objektų ir jų savybių bei sub-savybių aprašymai, duomenų kokybės reikalavimai ir duomenų tipai. Žemiau pateikiamas duomenų katalogo skrydžių pagal prietaisus procedūros duomenų pavyzdys.

Skrydžių pagal prietaisus procedūros duomenys										
Objektas	Savybės	Sub-savybės	tipas	Aprašymas	pastaba	Tikslumas	Integralumas	Matavimo būdas	Publikavimo geba.	Kartografinė geba.
Procedūra										
	Identifikatorius									
		FAS Vedlys	Kodas	Tai gali būti: ILS, VOR, RNAV, t.t	APCH					
		KTT	Tekstas	KTT žymėjimas Pav.: 27, 35L, 01R.						
		Sioklingas	Kodas	Pažymima jei ji nenaudojama Sioklingui	APCH					
		Daukartinis Kodas	Tekstas	Navigacinės priemonės tipas. Pvz.: VOR y Rwy 20 VOR z Rwy 20	APCH					
		NS Ribokšlis	Tekstas	Sensoriaus specifinė informacija	PBN tik					
		Pavadinimas	Tekstas	Procedūros pavadinimas						

9 pav. Duomenų katalogo Skrydžių pagal prietaisus procedūros fragmentas (ICAO Doc 10066 I priedas)

Duomenų katalogo lentelės susideda iš šių stulpelių: objektas, kurio duomenis reikia surinkti; objekto savybės, nurodoma objekto charakteristika, kuri toliau gali būti detalizuota per sub-savybes; duomenys klasifikuojami skirtingais tipais, daugiau informacijos apie duomenų tipus pateikiama kitose duomenų katalogo lentelėse; duomenų elemento aprašymas; pastabose nurodoma papildoma informacija ar sąlygos.

Aeronautikos duomenų tikslumo reikalavimai grindžiami 95 procentų patikimumo lygiu. Tiems taškams, kurie tarnauja dvejopam tikslui, pvz., laukimo taškas ir praleistas artėjimo taškas, taikomas didesni tikslumo reikalavimai. Kliūčių ir reljefo duomenų tikslumo reikalavimai grindžiami 90 procentų patikimumo lygiu.

Aeronautikos duomenų patikimumo lygis vertinamas pagal šiuos kriterijus:

- duomenų ir informacijos vientisumas;
- duomenų ir informacijos kilmės tipas: vietovės duomenys yra apibūdinami kaip pamatuoti, apskaičiuoti arba deklaruoti;
- publikavimo skiriamoji geba;
- kartografinė skiriamoji geba.

Duomenų tvarkymas, naudojant duomenų katalogą, leidžia surinkti pilną informaciją apie objektą nustatyta apimtimi ir išlaikant kokybės reikalavimų kriterijus (žr. 10 pav.) Tačiau reikia

turėti omenyje, kad tai – tik vieno objekto duomenys. Vien tik Vilniaus aerodromas juos skaičiuoja dešimtimis tūkstančių ir vien tik kliūčių turi apie 4000 vnt. Naudojant duomenų katalogo lenteles sudaroma sąlyga, kad duomenų rengėjai nepraleis duomenų, kuriuos būtina pateikti, o duomenų tvarkytojai turės galimybę patikrinti, ar viskas buvo pateikta ir taip bus užtikrinti **duomenų išsamumo, skiriamosios gebos ir tikslumo** reikalavimai.



10 pav. Duomenų kokybė pagal ISO 9001 standartą (sudaryta autoriaus)

Tačiau duomenų **atsekamumo, savalaikiškumo** ir **formato** reikalavimų katalogo naudojimas neužtikrina. Vertinant tai, kad duomenų formatas turėtų būti vienodas (standartizuotas), o pateikimo laikas nustatytas, šiuos duomenų kokybės kriterijus turėtų reglamentuoti teisės aktai, reglamentuojantys duomenų teikimą, nes kitu atveju duomenų rengėjas naudosis jo disponuojamais formatais ir informaciją teiks jam patogiu laiku. Duomenų **vientisumo** ir **atsekamumo** kriterijams užtikrinti reikia taikyti naujausius technologinius sprendimus. Duomenys nuo duomenų rengėjo iki duomenų naudotojo turėtų būti teikiami tiesioginėmis elektroninėmis priemonėmis, išvengiant duomenų suvedinėjimo skirtinguose duomenų tvarkymo etapuose į skirtingus formatus. Duomenų pateikimas tiesioginėmis elektroninėmis priemonėmis sumažina žmogiškosios klaidos galimybę ir leidžia sutaupyti daug darbo laiko, skirto mechaniniam duomenų tvarkymui (perrinkimui). Atsekamumui užtikrinti duomenys turėtų būti laikomi duomenų bazėse, kuriose būtų galimybė atsekti duomenų judėjimą, pakeitimus ir pasenusių duomenų archyvavimą. kažkas panašaus kaip įrašai registravimo ar archyvaro žurnale, bet šiuo atveju – panaudojant objekto metaduomenis. Metaduomenys – tai informacija apie pačius duomenis, t. y. kaip techninis duomenų pasas.

Duomenų katalogo naudojimas informacijos ir duomenų apsikeitimo procese iš esmės standartizuoja duomenų aprašymą ir sudaro galimybę užtikrinti duomenų kokybę, t. y. **duomenų tikslumo, išsamumo, skiriamosios gebos, vientisumo, atsekamumo, savalaikiškumo ir formato** standartus ir rekomendacijas, numatytus ISO 9001 standarte. Duomenų katalogas taip pat sudarytų

sąlygas padidinti darbo efektyvumą duomenų apdorojimo ir analizės procese, nes duomenys būtų teikiami standartizuotai parengti ir tinkami patikrinti, naudojant programinę įrangą.

3.2. Informacijos ir duomenų perdavimo sistemos ir technologijos

Užtikrinant informacijos ir duomenų vadybą, neužtenka turėti sutvarkytus vadybos procesus ir duomenų apdorojimo programinę įrangą, reikalinga dar informacijos ir duomenų perdavimo infrastruktūra. Oro eismo vadybos (ATM) sistema apima visą spektrą į naudotojus orientuotų komunikacijos protokolų, kurių kiekvienas turi savo autonomines informacines sistemas: orlaivyje (Flight Management System (FMS)), oro eismo paslaugų teikimo padalinyje (ATMS) ir kt. Kiekviena iš šių sistemos sąsajų yra individualiai suprojektuota, vystoma, tvarkoma ir prižiūrima atskirai bei pritaikyta vietos sąlygoms. Aišku, kad tokios sistemos reikalauja didelių finansinių ir žmogiškųjų išteklių, be to, informacijos naudojimo ir perdavimo būdai kiekvienai ATM sistemai yra individualiai apibrėžti / struktūrizuoti ir tai yra būdinga daugumai ATM sistemų. Kasmet, vidutiniškai po 2,8 proc. Europoje didėjantis komercinės aviacijos skrydžių skaičius (EUROCONTROL STATFOR, 2010) ir didėjantis dėmesys aplinkosaugai (siekiant trumpinti skrydžių maršrutus ir taip taupyti degalus / aviacinį kurą) darosi vis labiau priklausomi nuo tikslios ir laiku pateikiamos oro navigacijos informacijos. Tokios informacijos teikimas turi būti organizuotas ir pagrįstas sprendimais, kurie palaiko sistemos saugumą, suderinamumą bei informacijos mainų prieinamumą (ICAO, 2017).

Atsižvelgiant į visuotinai pripažintą duomenų ir informacijos mainų / perdavimo poreikį, bandoma įgyvendinti tarp sisteminę informacijos vadybos (SWIM) infrastruktūros ir paslaugų sistemą, kuri turėtų užtikrinti oro bendrovių poreikius ir aviacijos veiklos koncepciją (ICAO, 2017). SWIM orientuota į stumti / traukti filosofiją ir jos įdiegimas užtikrintų komercinės bei valstybinės aviacijos poreikius, tačiau ji būtų prieinama tik vartotojams, kurie turi pakankamai lėšų SWIM infrastruktūrai įdiegti.

Aviacijoje paskutiniu laikotarpiu didelį proveržį daro aviacijos mėgėjai, šiandien jau ne problema įsigyti privatų lėktuvą ar sraigtasparnį, gauti privataus piloto licenciją, susiplanuoti ir skristi maršrutu, kuris tau yra patogus. Oro balionai bei parasparniai irgi jau ne retas reiškinys, nekalbant jau apie bepiločius orlaivius, kurių panaudojimas Pjongčango olimpinių žaidynių 2018 m. uždaryme padarė išpūdingą reginį. Jų naudojimas tampa vis aktualesnis kaip pramonėje, taip ir visuomeniniame bei asmeniniame gyvenime. Bepiločių orlaivių naudojimas per paskutinius metus sparčiai didėja – prognozuojama, kad Jungtinėse Amerikos Valstijose 2020 m. virš amerikiečių galvų skraidys apie 7 milijonus bepiločių orlaivių, t.y. 2,5 karto daugiau, nei 2016 m. Dronų naudojimo didėjimas prognozuojamas tiek komerciniais tikslais, tiek ir asmeniniais (Federal Aviation Administration, 2015).

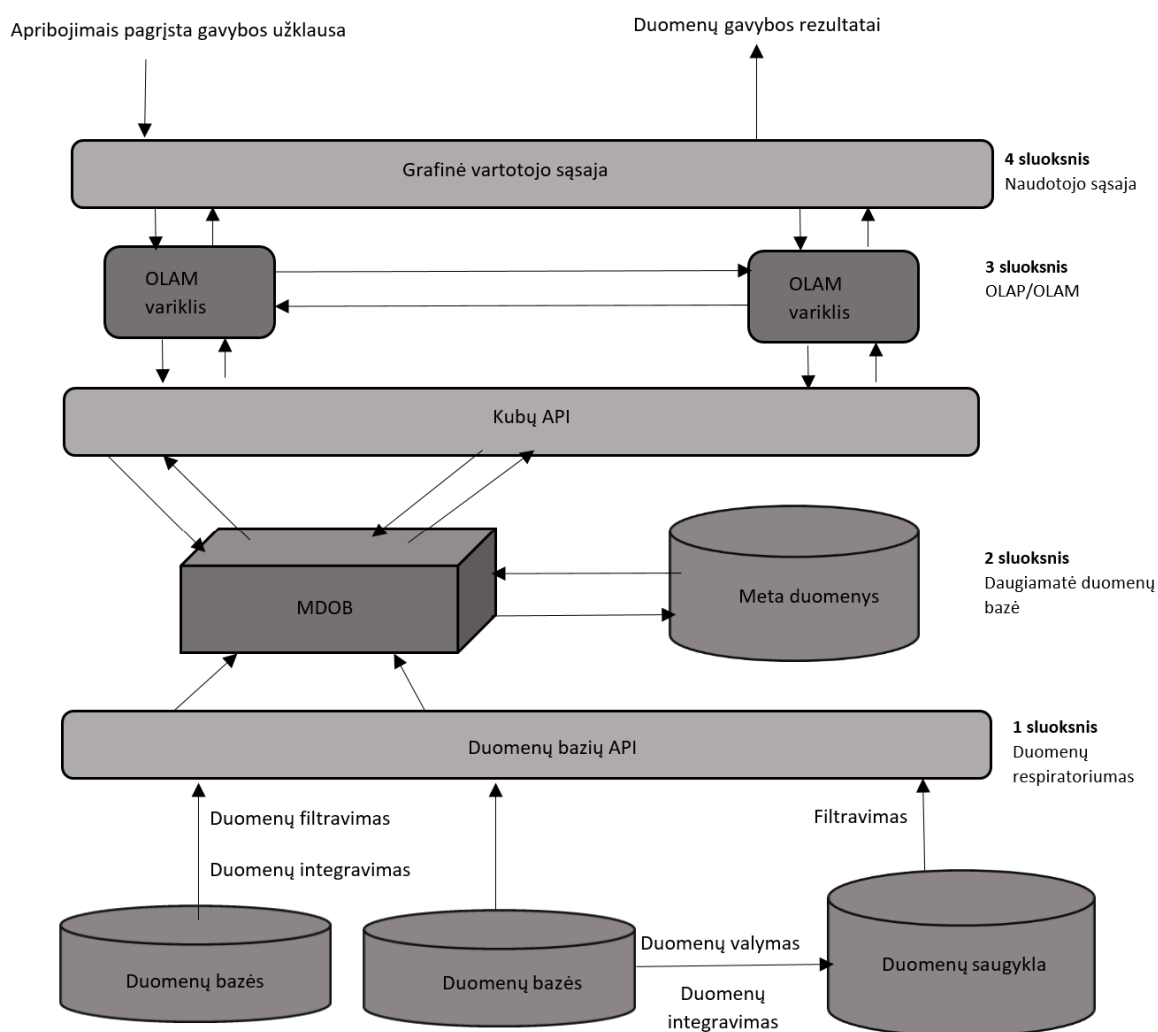
Viena iš didžiausių inovacijų nuo informacinių technologijų atsiradimo laikų yra blokų grandinės – „blockchain“ technologija, kuri galėtų būti sprendimas, užtikrinant patikimą duomenų perdavimą. Tai – nesudėtingas blokų antspaudavimas laike. Ši technologija patraukli tuo, kad gali būti lengvai prieinama kiekvienam vartotojui, be to, nesudėtingai galima užtikrinti kaip dinaminės informacijos, taip ir statinės informacijos mainus bei prieinamumą vartotojui, nenaudojant sudėtingų ir brangių įrenginių, tačiau išlaikant visus informacijos saugumo užtikrinimo reikalavimus. Blokų grandinės technologija kaip tik ir yra ta technologija, kuri leidžia platinti informaciją ir duomenis jų nekopijuojant, taip sudarant naujas galimybes keistis informacija ir duomenimis internetu, užtikrinant informacijos ir duomenų patikimumą.

Blokų grandinės „blockchain“ technologija galėtų būti decentralizuota transakcijų saugojimo sistema, leidžianti užfiksuoti kiekvieną įvykusį veiksmą oro navigacijos informacijos duomenų platformoje. Kiekvienas naudotojo veiksmas sistemoje – teigiamas ar ne – būtų pažymimas parašu. Ši informacija blokų grandinės sistemoje būtų prieinama viešai, tačiau veiksmai joje būtų užkoduojami taip, kad tik jūs žinotumėte, ką tas kodas reiškia. Sistemoje būtų fiksuojami tokie veiksmai, kaip failų perdavimas, pinigine transakcija arba uždėta turinio ar laiko žyma. Blokų grandinė unikali tuo, kad leidžia kiekvieną saugomą failą – nuotrauką, dokumentą, grafinį failą ir pan. – pažymėti specialiu turinio ir laiko antspaudu. Pažymėjus, šis veiksmas nurodomas blokų grandinės sistemoje, tad jūs užtikrinate ir naudotojas gali būti tikras, kad duomenys yra patikrinti ir patvirtinti (Januška, 2017).

Pajamas oro navigacijos paslaugų teikėjai gauna iš rinkliavų už maršruto ir terminalo paslaugas, į kurias įskaičiuoti mokesčiai už kitas paslaugas, tarp jų ir oro navigacijos informacijos paslaugas. Tačiau ne visi oro navigacijos informacijos paslaugų vartotojai moka rinkliavas už oro navigacijos paslaugas. Sportinės aviacijos laisvalaikio praleidimo entuziastai (oro balionai, parasparniai), turistai su privačiais orlaiviais bei didėjantis bepiločių orlaivių naudotojų kiekis taip pat yra oro navigacijos informacijos paslaugų naudotojai, kurie už paslaugą susimoka tiek, kiek kainuoja pastovios informacijos oro navigacijos informacijos produktai, todėl už dinaminės informacijos teikimo paslaugą sumoka komercinės oro bendrovės. Panaudojus „blockchain“ technologiją oro erdvės naudotojai turėtų galimybę kreiptis į dinaminės informacijos ir duomenų platformą ir prašyti nupirkti skaitmeninius dinaminius duomenis (NOTAM) skrydžio analizei atlikti. Naudotojai, nusipirkę tam tikrą „NOTAM token“ kiekį, galėtų panaudoti juos atsiskaitymams už suteiktus duomenis, o paslaugos teikėjai savo ruožtu duotą sutikimą naudotis vienokia ar kitokia dinamine informacija. Tokiu būdu paslaugos teikėjams grįžtų tam tikras procentas juridinių ar fizinių asmenų nupirktų „NOTAM token“. Tiek Lietuvoje, tiek užsienio valstybėse oro navigacijos informacijos paslaugos yra teikiamos tik apmokant už suteiktą paslaugą,

kad visos gautos pajamos už legaliai parduotus duomenis ir informaciją būtų naudojamos platformos palaikymo išlaidoms padengti bei paslaugoms vystyti.

Papildomai kartu su „blochchain“ technologija panaudojus duomenų tyrybos (angl. data mining) metodus mobilių įrenginių geografinės informacijos aplikacijose, galima nesudėtingai sudaryti galimybę oro erdvės naudotojams būnant bet kurioje vietovėje, kurioje yra tinklinis ryšys, iš GIS duomenų bazės išsitraukti dominančią informaciją, išlaikant reikalavimus duomenų kokybei, integralumui ir užtikrinant duomenų autentiškumą bei kibernetinio saugumo reikalavimus. Duomenų tyryba apima duomenų valymą, duomenų integraciją, duomenų radimą, duomenų transformaciją, duomenų įvertinimą bei duomenų, kaip informacijos, pateikimą naudotojui (žr. 11 pav.).



11 pav. Integracija analitinės duomenų kasybos su analitiniu duomenų apdorojimu OLAP ir OLAM (šaltinis https://www.tutorialspoint.com/data_mining/)

Papildžius duomenų kokybės vertinimo kriterijus duomenų tyrybos kriterijais, susidarytų sąlygos duomenų tyrybą naudoti viešajame paslaugos teikime, todėl šis metodas iš esmės turėtų būti

patrauklus kiekvienam vartotojui, kuris nenori gilintis į specifines aviacijos žinias. Duomenų tyryba apibrėžiama kaip informacijos išgavimas iš labai didelių duomenų bazių, galima sakyti, kad tai – žinių išgryninimo iš duomenų bazių procedūra. Naudojant duomenų tyrybą, iš GIS duomenų bazės galima išgauti ir dinامينius (besikeičiančius), ir statinius (nekintančius) oro navigacijos informacijoje naudojamus duomenis ir informaciją, atlikti jų analizę ir įvertinti situaciją bei priimti sprendimą tiek profesionaliam vartotojui, tiek ir aviacijos mėgėjui. Blokų grandinės ir duomenų tyrybos technologijų panaudojimas leistų išspręsti bepiločių orlaivių integravimo į bendrąjį oro eismą problemą ir praplėstų oro navigacijos informacijos paslaugų naudotojų sąrašą. Nauji aviacijos rinkos žaidėjai galėtų tapti pilnaverčiais oro navigacijos informacijos paslaugų vartotojais, jiems būtų užtikrinta skrydžių sauga, apsaugotų, kad bepilotis orlaivis neatsitrenktų į lėktuvą, būtų informuoti apie besikeičiančią oro erdvės naudojimo situaciją. Akivaizdu, kad jiems tai svarbu, nes liečia tiesiogiai.

SWIM koncepcija yra orientuota į tradicinės, profesionalios aviacijos oro navigacijos informacijos paslaugų vartotoją ir skirta greitam ir savalaikiam duomenų perdavimui vartotojams, esantiems viename uždareme tinkle. Greitas duomenų perdavimas leidžia sumažinti intervalus tarp orlaivių, išlaikant skrydžių saugai keliamus reikalavimus – taip siekiama padidinti oro erdvės pralaidumą. Klausimas, ar SWIM technologija bus prieinama mėgėjams, bepiločių orlaivių naudotojams, ar brangūs ir profesionalūs ATM terminalai bus naudojami lauko aikštelėse? Be to, duomenų ir informacijos perdavimui būtina užtikrinti kibernetinį saugumą, tai – problema, kuri gali turėti katastrofiškų padarinių, jei duomenys būtų pakeisti klaidingais arba į sistemą būtų paleistas virusas. Uždarų ryšio linijų nutiesimas yra per brangus duomenų perdavimas, naudojimas duomenų šifravimo įrenginių taip pat išaugina eksploataavimo išlaidas bei reikalauja nuolatinės priežiūros, todėl kaip alternatyvą šiandien dalį paslaugų bandoma perkelti į interneto svetaines, tokiu būdu sudarant sąlygas gauti informaciją viešai prieinamais ryšio kanalais. Tačiau atliktas oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo interneto svetainėse tyrimas parodė, kad toks paslaugų teikimas yra nereglamentuotas, nesusistemintas ir yra nepatogus nesusipažinusiam su konkrečia svetaine vartotojui, t. y. interneto svetainės neintuityvios.

3.3. Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo interneto svetainėse tyrimas

Vykstant duomenų ir informacijos skaitmenizavimui, oro erdvės naudotojų poreikiams tenkinti oro navigacijos informacijos paslaugos vis plačiau perkeliama į elektroninę erdvę. Šiuo metu jau visos organizacijos, teikiančios oro navigacijos informacijos paslaugas, turi savo interneto svetaines, kuriose galima gauti informaciją, susijusią su skrydžių organizavimu valstybėje. Visose oro navigacijos informacijos svetainėse jau yra publikuojami pastovios ir besikeičiančios aeronautikos informacijos leidiniai AIP, AIC SUP, NOTAM, kurie yra nuolat atnaujinami pagal

besikeičiančią aktualią informaciją. Svetainėse vis daugiau pradedamas naudoti interaktyvumas ir sudaromos galimybės savitarnai, tačiau turinio valdymas ir funkcionalumas jose labai skirtingas ir įgyvendintas naudojant skirtingus technologinius sprendimus. Šie skirtumai susidarė natūraliai dėl skirtingose valstybėse taikomų skirtingų nuostatų svetainėms bei skirtingų technologinių sprendimų, su kuriais susidūrė programuotojai, programuodami ir diegdami interneto svetaines, nes oro navigacijos informacijos paslaugų teikimas interneto svetainėse nėra reglamentuotas. Tokie interneto svetainių skirtumai skirtingose valstybėse sudaro prielaidą į problemą pažvelgti sistemiškai, nes svetainių skirtumai pagal savo struktūrą, turinio valdymą, dizainą ir patogumą bei sąsają su vartotoju sudaro nepatogumus paslaugų vartotojams. Su tokio pobūdžio problema susiduriama, naudojantis daugeliu valstybinių institucijų interneto svetainių. Pradėjo formotis nauja tyrimų sritis, kurios objektas yra interneto svetainių informacijos administravimas ir turinio valdymas (Qin, 2004), todėl šio tyrimo metu pabandysime identifikuoti oro navigacijos informacijos interneto svetainių **vertinimo kriterijus**, pagal kuriuos būtų galima bent minimaliai standartizuoti paslaugų teikimą interneto svetainėse. Vertinimo kriterijams nustatyti naudosime analogiškus klausimus, kurie iškeliami vertinant oro navigacijos informacijos paslaugų teikimą tradiciniu būdu. Kadangi šiuo metu nėra kito visuotinai priimtino standartizuoto interneto svetainių tvarkymo priežiūros ar vertinimo įrankio, mokslininkai kol kas siūlo ontologija paremtą metodą, skirtą daugiau sisteminiam ir formaliam interneto svetainių koncepcinio ir funkcinio turinio vertinimui (Manoj, Jaffar, 2016). Todėl tyrimo tikslams pasiekti iš pradžių suformuluosime pagrindinius problemos sprendimo klausimus (Žydžiūnaitė, Sabaliauskas, 2017), tai: **paslaugų teikimo apimtys, turinio valdymas, pagalba, dažnai užduodami klausimai, interaktyvumas, galimybė išsisaugoti pradėtą darbą**. Vertinimo kriterijai parinkti taip pat ir taikant analogiją su sudaryta interneto svetainės vertinimo kriterijų sistema pagal vadybinius inovacinius ir funkcinis vertinimo principus (Baležentis, 2008). Tyrimas atliktas atsižvelgiant į interneto svetainių kokybinius vertinimo kriterijus (Sloim, 2001).

Šiam darbui atlikti parinkta po keturis pagrindinius administravimo ir keturis funkcinis vertinimo kriterijus:

Pagrindiniai oro navigacijos informacijos interneto svetainių administravimo vertinimo kriterijai:

A – statinė informacija; C – savitarna;

B – dinaminė informacija; D – patogumas, dizainas.

Pagrindiniai oro navigacijos informacijos interneto svetainių funkciniai vertinimo kriterijai:

E – komunikavimas;

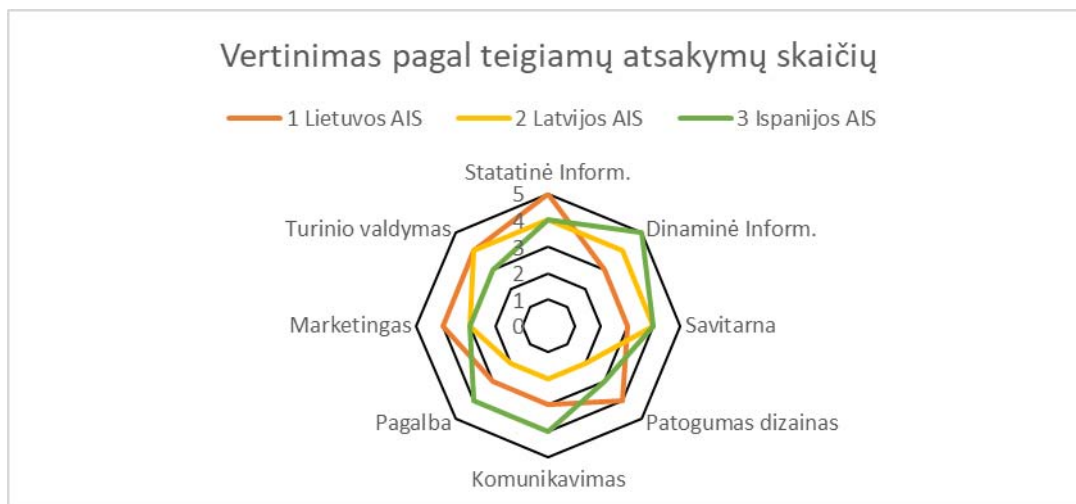
G – marketingas;

F – pagalba;

H – turinio valdymas.

Kiekvienam pagrindiniam administravimo ir funkciniam vertinimo kriterijui įvertinti parinkta po penkis lyginamuosius klausimus (žr. A priedą), kurie geriausiai apibūdina konkretų

kriterijų. Teigiamų atsakymų skaičius lygus atitinkamo kriterijaus vertinimo balui. Pagal parengtą klausimyną atlikta Lietuvos AIS (www.ans.lt), Latvijos AIS (<https://ais.lgs.lv>) ir Ispanijos AIS (<https://ais.enaire.es>) oro navigacijos informacijos svetainių vertinimo kriterijų lyginamoji analizė bei suformuluoti siūlymai dėl paslaugų teikimo interneto svetainėse tobulinimo.



12 pav. Lyginamosios analizės diagramos (sudaryta autoriaus)

Lengviausia rasti svetaines buvo galima naudojant tikslų jų adresą arba įvedus pavadinimą per paieškos programą. Registracijos patvirtinimas iš karto buvo gautas tik Lietuvos AIS svetainėje. Kad taptum Latvijos AIS ar Ispanijos AIS svetainės vartotoju, reikėjo vienos paros, nes po duomenų užpildymo reikėjo sulaukti administratoriaus patvirtinimo. Pereinant prie skirtingų paslaugų pačiose svetainėse, taip pat reikėjo papildomos registracijos, o vėliau ir prisijungimo. Vertinimas buvo atliekamas, analizuojant Lietuvos, Latvijos ir Ispanijos oro navigacijos informacijos interneto paslaugų teikimo svetainių turinį ir funkcionalumą pagal sudarytą tyrimo klausimyną. Už kiekvieną teigiamai atsakytą tyrimo klausimą buvo suteiktas vienas balas. Pagal balų kiekį buvo parengtos Lietuvos, Latvijos ir Ispanijos paslaugų teikėjų skirtingų spalvų lyginamosios analizės diagramos (žr. 12 pav.). Tyrimo rezultatai sudėti į žvaigždinę diagramą, kurioje galima lengvai sulyginti rezultatus, pamatyti privalumus ir trūkumus bei nustatyti tobulinimo kryptis. Kaip matyti iš diagramų, nei vienas iš funkcinų kriterijų nebuvo įvertintas maksimaliu balu, kas parodo, kad svetainių funkcionalumas turi būti tobulinamas. Administraciniai kriterijai buvo įvertinti aukštesniais balais, tačiau ir šiose srityse būtinas tobulinimas.

Naršant svetainėse, technologiniai paslaugų teikimo sprendimai problemų nesudarė, tačiau interaktyvumas kiekvienoje svetainėje labai ribotas. Gauti interaktyvią pagalbą realiu laiku nepavyko nei pas vieną paslaugų teikėją. Paieškos funkcija taip pat nepadėjo greitai rasti norimo dokumento. Pateikti informaciją galima tik el. paštu arba užpildžius paraišką svetainėje.

Pagal atlikto tyrimo rezultatus galima teigti, kad informacijos paslaugų teikimas interneto svetainėse turi būti tobulinamas praktiškai visomis vertinimo kriterijų kryptimis. Dabar šių paslaugų teikimas atliekamas naudojantis paslaugų teikėjų turimomis technologinėmis priemonėmis ir yra daugiau orientuotas į galimybę teikti paslaugas svetainėje, bet ne į galimybę gauti paslaugą. Pagrindiniai oro navigacijos rinkinio produktai pateikiami failais (daugiausia pdf), kuriuos galima atsisiųsti arba skaityti monitoriuje, tačiau tolimesnis jų naudojimas taikomosiose programose ar įrangoje galimas tik po apdorojimo rankiniu būdu. Todėl galima teigti, kad svetainėse teikiamos paslaugos tiesiog tik pagreitina informacijos platinimą vartotojams, nes nereikia laukti, kol informacija bus pristatyta paštu.

Atsižvelgiant į atlikto tyrimo rezultatus pagal parinktus administracinius ir funkcinius vertinimo kriterijus, matyti, kad svetainių sąsaja su vartotoju labai skirtinga, todėl nėra patogi, norint greitai susirasti reikiamą informaciją skirtingose svetainėse. Oro navigacijos informacijos paslaugų svetainių susistemėjimas pagal šiuos vertinimo kriterijus leistų jas sutapatinti ir jos būtų panašios savo turiniu ir funkcionalumu, o tai palengvintų darbą visiems šių paslaugų vartotojams.

Kitas trūkumas yra tai, kad vertintose svetainėse nėra numatytas funkcionalumas statinės informacijos ir duomenų teikėjams, be to, šių svetainių interaktyvumas yra minimalus ir apsiriboja atrenkamos informacijos filtravimo galimybėmis ir pranešimų pateikimu užpildant formą arba el. paštu, t. y. nėra išlaikomi vientisumo, atsekamumo ir formato kriterijai. Visas informacijos teikimas atliekamas atvirais interneto ryšio kanalais, todėl gali tapti kibernetinių atakų objektu.

Galime daryti išvadą, kad šiandien paslaugų teikimas interneto svetainėse yra tik papildoma priemonė pateikti informaciją, nes neturi reikiamų funkcionalumų oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo kokybės kriterijams užtikrinti. Be to, interneto svetainės turi būti vieningai tobulinamos visose Tarptautinės civilinės aviacijos organizacijos valstybėse narėse.

4. ORO NAVIGACIJOS INFORMACIJOS PASLAUGŲ TEIKIMO KOKYBĖS IR EFEKTYVUMO TOBULINIMAS

Šiame baigiamojo darbo skyriuje pateiksime vertinimo metodikos aprašymą ir paslaugos teikimo analizės vertinimą bei rezultatų interpretaciją. Taip pat sumodeliuosime paslaugų teikimo modernizavimo modelį, kuris galėtų būti taikomas, teikiant oro navigacijos informacijos paslaugas.

4.1. Tyrimo metodika

Mokslininkai teigia, kad vienas iš geriausių būdų įvertinti paslaugos teikimą – tai gauti kliento, gaunančio šias paslaugas, vertinimą. Todėl, siekiant atlikti oro navigacijos informacijos teikimų paslaugų vertinimą, atlikau anketinę ekspertų apklausą.

Iš esmės teikiamų oro navigacijos informacijos paslaugų vertinimas buvo teigiamas, tačiau keletas ekspertų išreiškė poreikį paslaugas gauti per interaktyvią aplikaciją mobiliuose įrenginiuose. Išanalizavus, kokios yra galimybės teikti paslaugas per aplikaciją, visų pirma susidūriau su kibernetinio saugumo problema, antra, duomenys tvarkomi netinkamai, kad juos būtų galima publikuoti per interneto aplikacijas, trečia problema, kad naujos kartos vartotojams trūksta specifinių aviacijos žinių, kad galėtų naudotis profesionaliomis paslaugomis savarankiškai.

Taip pat atlikau šiuo metu Lietuvos Respublikoje teikiamų oro navigacijos informacijos paslaugų analizę ir, siekdamas suprasti bepiločių orlaivių naudotojų poreikius, atlikau kelis praktinius bandymus. Prie bepiločio orlaivio pritvirtinęs mobiliųjį telefoną, kompiuterio monitoriuje stebėjau jo skrydžio trajektoriją, tačiau, pakilus į didesnę aukštį, telefonas prarasdavo ryšį (GSM signalą) ir dingdavo iš monitoriaus. Tęsti eksperimentą reikėjo su palydovinio ryšio signalu (GPS). Vertinant tai, kad daug užduočių su bepiločiais orlaiviais atliekama aukščiauose iki 500 pėdų, todėl kai kurioms užduotims atlikti užtenka ir GSM signalo, bet, norint kilti aukščiau, reikalingas GPS signalas.

Atsakymų, kaip pagerinti oro navigacijos paslaugų teikimą, pradėjau ieškoti mokslinėje ir specialioje literatūroje bei publikacijose internete. Atlikta informacijos valdymo teorinė analizė parodė, kad informacijos ir žinių vadybos nagrinėjami procesai geriausiai atspindi oro navigacijos informacijos paslaugų teikime taikomus procesus. Žinių vadyboje taikomi procesai tiksliausiai paaiškina ir papildo procesus, taikomus oro navigacijos informacijos paslaugų teikime, jų sinergija gali suvaidinti svarbų vaidmenį, sprendžiant žinių ekonomikos keliamus uždavinius bei gali būti taikomi, siekiant optimizuoti oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo modelius. Taip pat, ypač specialioje literatūroje, daug dėmesio yra skirta informacijos bei duomenų kokybei, kuri iššaukta naujų technologijų naudojimu, kuriant informacines sistemas. Be to, analizė parodė, kad augantis aviacijos naudojimo poreikis turi skatinti aviacijos industriją, didinti skaitmenizuotos

informacijos ir duomenų naudojimą, kas formuotų žmogiškųjų resursų bei gamybos sąnaudų mažėjimą.

Tikslas – įvertinti oro navigacijos informacijos paslaugų poreikius ir teikiamų paslaugų kokybę.

Uždaviniai:

1. nustatyti oro erdvės naudotojams teikiamų oro navigacijos informacijos paslaugų poreikius;
2. atlikti teikiamų paslaugų kokybės vertinimą, naudojant kokybės vertinimo kriterijus;
3. nustatyti teikiamų paslaugų spragas pagal kokybės kriterijus.

Tyrimo objektas – oro navigacijos informacijos paslaugų, teikiamų Lietuvos Respublikos oro erdvės naudotojams, kokybė.

Tyrimo metodai: ekspertinė apklausa, eksperimentas, faktinės situacijos įvertinimas, tiriamoji analizė, lyginamoji analizė, poreikių ir kokybės kriterijų įvertinimas ir palyginimas su esama situacija, apibendrinimas.

Tyrimui buvo atlikta ekspertinė LR oro erdvės naudotojų apklausa, taip pat mokslinės ir specialiosios literatūros analizė, oro navigacijos paslaugų teikėjų darbinių susitikimų medžiagos bei interneto erdvėje skelbiamų publikacijų analizė. Ekspertinei apklausai atlikti buvo sudaryta anketa (žr. B priedą), kuri buvo pateikta skirtingų aviacijos rūšių oro erdvės naudotojams, t. y. tradicinėms oro bendrovėms, pigių oro linijų atstovams, aeroklubams, specialiosios aviacijos atstovams, bepiločių orlaivių asociacijai, karinės aviacijos atstovams. Iš viso buvo gautos 8 užpildytos anketos. Tyrimo tikslas buvo įvertinti teikiamų paslaugų kokybę ir sužinoti naudotojų poreikius, tai yra nustatyti, kurios esamos paslaugos tenkina, o kurias paslaugas reikėtų tobulinti arba išplėsti. Anketas užpildė nuo 37 iki 70 metų amžiaus atstovai, t. y. patyrę ir didelę skraidymo ir vadovavimo patirtį turinys savo sričių žinovai. Anketos dalyviai turėjo pateikti duomenis, kaip jie naudoja oro navigacijos informacijos paslaugomis ir kokių paslaugų norėtų gauti ateityje. Tyrimo medžiaga buvo pristatyta jaunųjų mokslininkų konferencijoje (žr. C priedą). Kadangi dauguma tyrimo dalyvių savo anketose kaip pageidaujamą būdą gauti paslaugas nurodė internetą, papildomai buvo atliktas Lietuvos, Latvijos ir Ispanijos teikiamų oro navigacijos informacijos paslaugų interneto svetainėse tyrimas pagal vertinimo klausimyną (žr. A priedą). Interneto svetainių tyrimo vertinimo rezultatai detaliau buvo aprašyti šio darbo 3.3 poskyryje. Vertinant ekspertinės apklausos ir interneto svetainių tyrimo rezultatus galima teigti, kad naudojamos technologijos paslaugų teikimo srityje netenkina vartotojų dėl jų nepakankamo pasiekiamumo ir interaktyvumo. Galimybė gauti paslaugas internetu, ekspertų nuomone, leistų jiems gauti paslaugas patogiu laiku ir patogioje vietoje, o tai būtų daug efektyviau, nes leistų labiau susikonsoliduoti į patį užduoties vykdymą ir nešvaistyti laiko informacijos gavimui dabar naudojamais būdais.

Buvo atlikta technologinių sprendimų tiriamoji analizė, kurios tikslas – išsiaiškinti informacines technologines galimybes, kurios užtikrintų patogų ir prieinamą oro navigacijos paslaugų teikimą, bei nepažeistų skrydžių saugos reikalavimo teikti kokybišką informaciją ir duomenis. Analizei buvo atlikta specialiosios literatūros ir interneto publikacijų apžvalga technologinių pasiekimų srityje, turint tikslą išsiaiškinti galimus sprendimo būdus. Technologinių sprendimų analizė pateikta 3.2 poskyryje, kurioje įvertinta kaip komercinių oro bendrovių, taip ir besiskverbiančių į rinką naujų oro erdvės naudotojų galimybės naudotis naujausiomis technologijomis. Atsiradusių „blokchain“ ir „data mining“ technologijų panaudojimas oro navigacijos informacijos paslaugų teikimui galėtų atnešti revoliucinius pokyčius šioje paslaugų teikimo srityje ir paslaugų teikimą padarytų paprastą ir prieinamą ateities vartotojams bei pagerintų jau dabar kylančių poreikių tenkinimą.

Žinių vadyba buvo dar vienas vertinimo analizės objektas. Atlikus mokslinės literatūros analizę peršasi išvada, kad visą skaitmenizuotą informaciją galima valdyti būtent per procesus, nagrinėjamus žinių vadyboje, nes tik informacijos ir žinių vadybos procesai nuosekliai ir naujoviškai nagrinėja informacijos gavimą, saugojimą ir paskirstymą ir visiškai suprantama, kad informacija turi būti gaunama, apdorojama ir platinama formatais ir būdais, kurie yra padiktuoti naujų technologijų. Todėl oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo vertinimas per informacijos ir žinių vadybos prizmę geriausiai atspindi paslaugų teikimo procesus. Žinių vadybos svarba pateikta šio darbo 1.2 poskyryje.

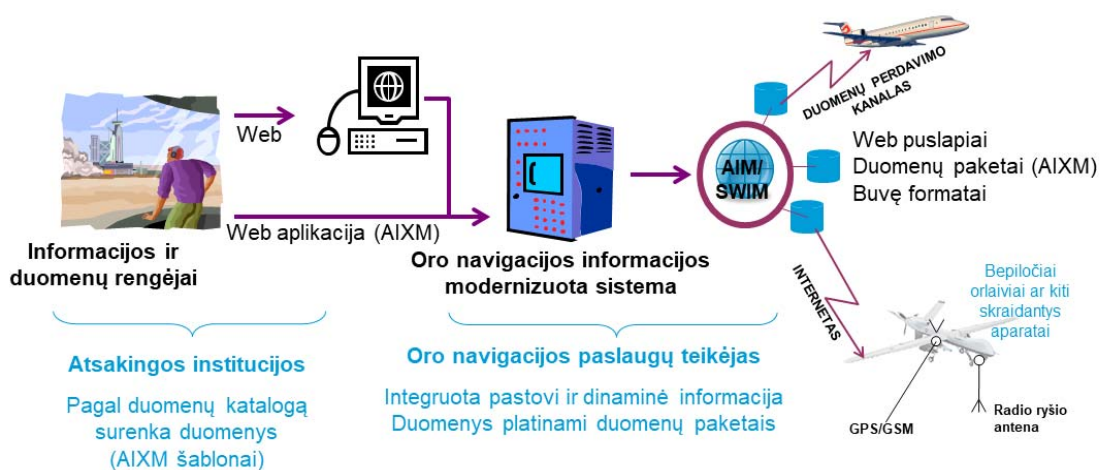
Žinių vadybos procesai jau šiandien yra taikomi viešojo valdymo institucijų ir verslo organizacijų veiklos efektyvumui didinti (Raudeliūnienė, 2016). Nustatyti sąryšiui ir sąveikai tarp skirtingų duomenų teikimo proceso dalyvių, buvo panaudota duomenų teikimo grandinė, kuri yra analogiška ir išvestinė iš logistikos tiekimo grandinės. Būtent logistikos tiekimo grandinė leidžia tiksliai sudėlioti duomenų grandinės dalyvių seką ir leidžia lengvai identifikuoti problemines vietas, kurioms reikalingi atitinkami technologiniai, procedūriniai ar reglamentiniai pokyčiai (žr. 2.2 poskyrį). Būtent duomenų teikimo grandinė lengviausiai leidžia rasti ir nustatyti duomenų teikimo spragas, kurios identifikuojamos pagal duomenų kokybės **tikslumo, skiriamosios gebos, vientisumo, išsamumo, atsekamumo, savalaikiškumo ir formato** kriterijus (žr. 3 skyrį).

4.2. Siūlomas oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo modelis

Apibendrinant tyrimo rezultatus ir vertinant oro navigacijos informacijos paslaugos teikimo augantį poreikį bei keliamus reikalavimus informacijos ir duomenų kokybei, siekiant užtikrinti savalaikį informacijos publikavimą ir platinimą, kyla mintis, kaip patobulinti esamą teikimo modelį ir patenkinti didėjančius naudotojų lūkesčius bei pereiti į žinių ekonomikos amžių. Pagal apklausos rezultatus tradiciniai oro navigacijos informacijos teikimo būdai ir produktai vis

dar tenkina naudotojus, tačiau jau yra daug indikacijų, kad reikia galvoti apie patogesnę, informatyvesnę, visur pasiekiamą oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo sistemą. Ji turi būti prieinama, naudojant mobiliąsias ryšio priemones bei prietaisus. Trys iš aštuonių ekspertinės apklausos dalyvių tiesiogiai įvardijo poreikį gauti grafiniu būdu pavaizduotą informaciją į mobiliojo ryšio įrenginius. Labai svarbu, kad ši paslauga turi būti plačiai prieinama ir paprasta naudoti, nereikalaujanti per daug specifinių žinių ir gebėjimų, ji turėtų būti teikiama visuotinai naudojant viešas informacijos perdavimo priemones. Tačiau atvirumas sudaro galimybę neigiamoms intervencijoms, per kurias būtų galima įvykdyti kibernetines atakas, kurios galėtų sukelti katastrofinių padarinių, todėl paslaugų naudojimas turėtų būti reglamentuotas ir galimas tik autorizavus asmenį. Taip pat turėtų būti numatyti sisteminiai ribojimai, kurie neleistų naudotojui daryti didelių pakeitimų be paslaugos teikėjo sutikimo. Uždari ir prieinami tik profesionaliems vartotojams kanalai turi išlikti tol, kol išlieka galimybė kibernetinėms intervencijoms.

Todėl šiame oro navigacijos informacijos paslaugų tobulinimo (modernizavimo) etape paslaugų teikimą suskirstysime į dvi paslaugų teikimo kryptis. Pirmoji kryptis išliktų komerciniai, profesionalūs vartotojai, kurie galėtų gauti apsaugotą informaciją, naudojant specialius informacijos ir duomenų perdavimo kanalus, antra kryptis – nekomerciniai paslaugų vartotojai, entuziastai, naujų technologijų mėgėjai, kuriems paslaugos būtų teikiamos, naudojant viešuosius kanalus (internetas) su esamomis pasiekiamumo galimybėmis. Toks suskirstymas leistų paslaugų teikime taikyti naujausias technologijas be grėsmės ekonominei veiklai ir šalies saugumui (žr. 13 pav.)

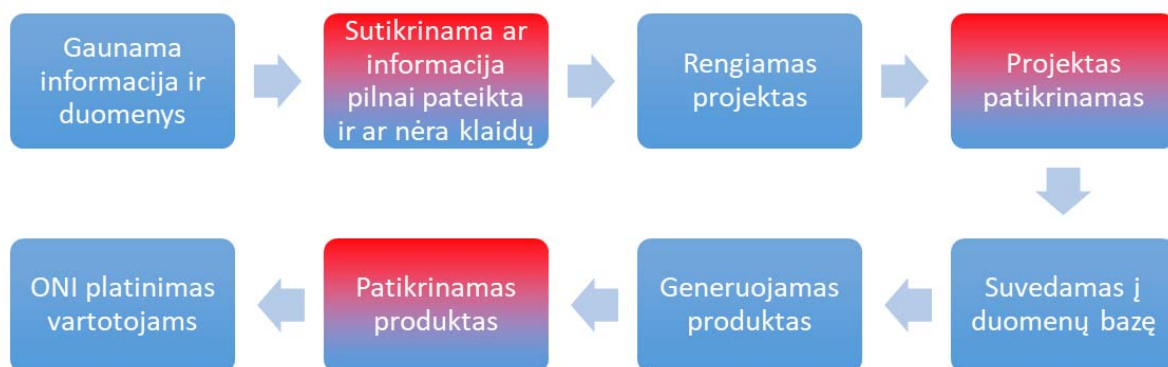


13 pav. Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo modelis (sudaryta autoriaus)

Modelis sudarytas apibendrinus visus tyrimo rezultatus ir išvalgas, atsižvelgiant į didžiosios ir mažosios aviacijos bei bepiločių orlaivių naudotojų poreikius vertinant per kokybės kriterijų prizmę ir pritaikant naujausias informacinių technologijų teikiamas galimybes.

Nuo duomenų surinkimo iki duomenų naudojimo visas informacijos perdavimas atliekamas tiesioginiais informacijos ir duomenų perdavimo kanalais, iki minimumo sumažinant žmogiškosios klaidos galimybę. Toks informacijos ir duomenų perdavimo būdas reikalauja kokybės užtikrinimo, o kokybės kontrolė, teikiant oro navigacijos informacijos paslaugas, tampa esminiu paslaugos kokybės vertinimo kriterijumi užtikrinant skrydžių saugą, t. y. turi būti visiškai eliminuojamos kritinės klaidos, kurios skrydžių saugai gali turėti neigiamų pasekmių. Siekiant informacijos ir duomenų apdorojimo ir platinimo procese užtikrinti kokybę, paslaugos teikėjas turi turėti įdiegęs kokybės vadybos sistemą, kuri užtikrintų, kad klaidingi duomenys nepatektų į paslaugų teikimo sistemą ar neįsiveltų klaida, apdorojant ir rengiant informaciją platinimui. Didelis dėmesys informacijos ir duomenų kokybei turi būti skiriamas ir duomenų rengimo etape, tačiau duomenų rengėjai dažniausiai yra kitų sričių atstovai, kurie turi minimalias paslaugos teikimo žinias.

Kokybės vadybos sistema turi užtikrinti informacijos ir duomenų patikrinimus visuose informacijos ir duomenų apdorojimo proceso etapuose nuo informacijos ir duomenų gavimo iki ONI produktų platinimo (žr. 14 pav.) Gauta informacija tikrinama, ar atitinka duomenų katalogo reikalavimus, t. y. ar pilnai suvesta informacija ir duomenys, ar informacijoje ir duomenyse nėra loginių klaidų, ar yra pateikti metaduomenys. Jei patikrinimo metu buvo nustatyti trūkumai ar klaidos, informacija grąžinama duomenų rengėjui tikslinti. Jei patikrinimo metu informacija ir duomenys buvo pateikti be trūkumų, jie perduodami projekto rengėjui, kuris atlieka reikiamus pakeitimus buvusiuose produktuose arba parengia naujo produkto projektą. Parengtas projektas tikrinamas, ar atitinka nustatytus standartus, po patikrinimo informacija ir duomenys suvedami į duomenų bazę, iš kurios bus generuojami galutiniai produktai, schemos, žemėlapiai, papildymai ir kiti.



14 pav. Kokybės užtikrinimo procesas (sudaryta autoriaus)

Visuose informacijos ir duomenų tikrinimo etapuose tikrinimo darbus atlieka žmonės. Nuo to, kokius įrankius jie naudoja, priklauso tikrinimo greitis ir apimtys. Naudojant šiuo metu rinkoje teikiamus geografinių informacinių sistemų programinius duomenų tikrinimo produktus, tikrinimo darbus galima atlikti daug kartų greičiau. Tikrinimo laikas sutrumpėja nuo mėnesių iki dienų. Pavyzdžiui, jei Vilniaus aerodromo kliūčių duomenų patikrinimas užtrukdavo iki dviejų mėnesių, tai su programine įranga tai atliekama per vieną dieną. Tirdama taikomosios programinės įrangos naudojimo efektyvumą, JAV kompanija Esri atliko atvejo analizę (2018), kuris parodo, kaip, naudojant programinę įrangą, galima greitai parengti sudėtingus oro navigacijos informacijos produktus. Tačiau programinės įrangos naudojimas reikalauja iš darbuotojo specifinių informacinių technologijų žinių, o tai sudaro papildomus kaštus personalo kompetencijų kėlimui ir įrangos įsisavinimui.

Peržiūrėti naudojamus įrankius oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo procese yra kitas svarbus tobulinamo paslaugų teikimo modelio veiksnys. Analizuojant 13 pav. pavaizduotą paslaugų teikimo modelį, tampa aišku, kad šiame procese būtinas įrangos suderinamumas arba vieningas informacijos ir duomenų perdavimo formatas, kuris būtų tinkamas ir žmogaus darbui, ir automatizuotų sistemų darbui. Kaip vieną iš galimų, EUROCONTROL darbo grupė parengė AIXM 5.1 formato specifikaciją, kuri ir apibūdina formatą, kuriuo būtų gaunama ir platinama oro navigacijos informacija. Bendras formatas visose skrydžių valdymo sistemose ir orlaiviuose reiškia didesnę konkurenciją tarp gamintojų bei didesnę pasirinkimo galimybę paslaugos teikėjams ir naudotojams, o tai reiškia ir įrangos, ir paslaugos teikimo kainos mažėjimą.

Oro navigacijos informacijos paslaugų modernizavimą iššaukė bendri ekonominiai pokyčiai, susiję su naujų technologijų atsiradimu ir žmonijos transformacija į žinių ekonomikos erą, todėl, pasirinkus transformacijos kelią, galima eiti koja kojon su pažanga, o, siekiant išlaikyti esamą būklę, galima tapti progreso stabdžiu. Todėl manau, kad tik laiko klausimas, kada gamintojai galės prisitaikyti prie naujų sąlygų ir palaikyti transformacijos progresą.

Grįžtant prie oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo modelio, norėčiau atkreipti dėmesį į personalo su naujomis kompetencijomis poreikį. Būtina peržiūrėti personalo kvalifikacijos kėlimą, numatyti mokymą darbui su UML, XML, GML ir AIXM5.1 duomenų formatais. Moksliniuose tyrimuose pažymima, kad organizacijos intelektinė bazė sudaro apie 85 procentus visos ekonominės vertės ir kiekvienas strateginis organizacijos sprendimas, susijęs su technologijomis, produktais, paslaugomis, rinkomis, procesais yra veikiamas tam tikrų intelektinių išteklių bei efektyvaus kompetencijų ir gebėjimų naudojimo, kad būtų galima siekti strateginių tikslų (Teece, 2002). Taip pat reikia peržiūrėti organizacijos struktūrą, numatant pareigybės su naujomis kompetencijomis, tokiomis, kaip duomenų bazių administratoriai, duomenų perdavimo

tinklo administratoriai, geografinių informacinių sistemų analitikai, kokybės kontrolės specialistai ir kiti būtini darbuotojai sistemos darbui užtikrinti.

Didėjantis oro navigacijos informacijos srautas yra ne tik pagalbininkas, bet reikalauja informaciją tinkamai apdoroti, tvarkyti ir pateikti, be informacijos vadybos joje galima nesunkiai pasiklysti, arba tiesiog dėl jos gausos nesugebėti laiku apdoroti. Todėl labai svarbu sudaryti tinkamą technologinės įrangos sąrašą darbui su dideliais duomenimis, numatant visų būtinų procesų užtikrinimą nuo duomenų gavimo įrangos iki jos išplatavimo visiems paslaugos vartotojams, numatyti personalą ir pareigybes šios įrangos priežiūrai ir palaikymui. Standartizuojant duomenų teikimą, svarbus vaidmuo tenka ir paslaugų teikimą reguliuojančioms institucijoms. Jų teisingas požiūris į besikeičiančius ekonominius ir technologinius procesus gali efektyviai pagerinti paslaugų teikimo transformaciją visame paslaugų teikimo regione. Perėjimas nuo failinės duomenų perdavimo sistemos prie duomenų paketų žymiai sumažintų institucinę paslaugos teikėjo našta ir sudarytų galimybę kokybiškam ir savalaikiam informacijos platinimui.

Kita svarbi šio proceso dalis yra informacijos ir duomenų teikėjai, jų pokyčiai turi būti analogiški paslaugos teikėjo pokyčiams, tai – personalo kompetencijos, technologinė įranga bei procedūrinis naujų procesų sureguliuojimas. Tačiau duomenų teikėjai nėra priklausomi nuo paslaugos naudotojų, todėl jų noras ką nors keisti šioje srityje nėra prioritetas. Čia vėlgi reikia reglamentuojančių teisės aktų, kurie suinteresuotų duomenų rengėją neatsilikti nuo paslaugos teikėjo pokyčių. Kitais žodžiais tariant, modernizuotis reikia praktiškai vienu metu su paslaugos teikėju, o tai galima užtikrinti tik su kompetentingos reguliuojančios institucijos pagalba.

Be to, diegiant naujas technologijas skirtingose institucijose, suderinamos įrangos įsigijimui poveikį gali turėti vidiniai procesai, kurie gali būti kliuviniu bandant įsigyti vienodą arba suderinamą įrangą, kaip pavyzdys gali būti naujos įrangos problemiškas panaudojimas kituose organizacijos procesuose. Taip pat pramonės atstovų dėmesys įsigyjančioms organizacijoms yra didelis ir vyksta konkurencinės kovos ne visada sąžiningais metodais. Todėl 13 pav. pavaizduoto oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo modelio įgyvendinimas gali priklausyti ir nuo kitų išorinių veiksnių, kurie neturi jokio ryšio su paslaugų teikimu ar jų reguliavimu.

Vertinant antrą modernizavimo kryptį, tai – paslaugų teikimas nekomerciniams paslaugų vartotojams, entuziastams, naujų technologijų mėgėjams. Kaip jau buvo minėta anksčiau, tai labai besiplečiantis paslaugų naudotojų ratas, kurie be didelių pastangų gali vienaip ar kitaip tapti oro eismo dalyviais. Tai dronai, oro balionai, parasparniai, ultra lengvieji orlaiviai ir kiti skraidantys aparatai. Šiai paslaugų naudotojų grupei taip pat reikia profesionalių paslaugų, tačiau jie norėtų jas gauti paprastu ir jiems suprantamu būdu. Šiai oro erdvės naudotojų grupei norėčiau išskirti atskirą interaktyvų modelį virtualioje erdvėje, kuris užtikrintų jų saugumą oro erdvėje ir atskirtų jų buvimą oro erdvėje nuo kitų orlaivių.

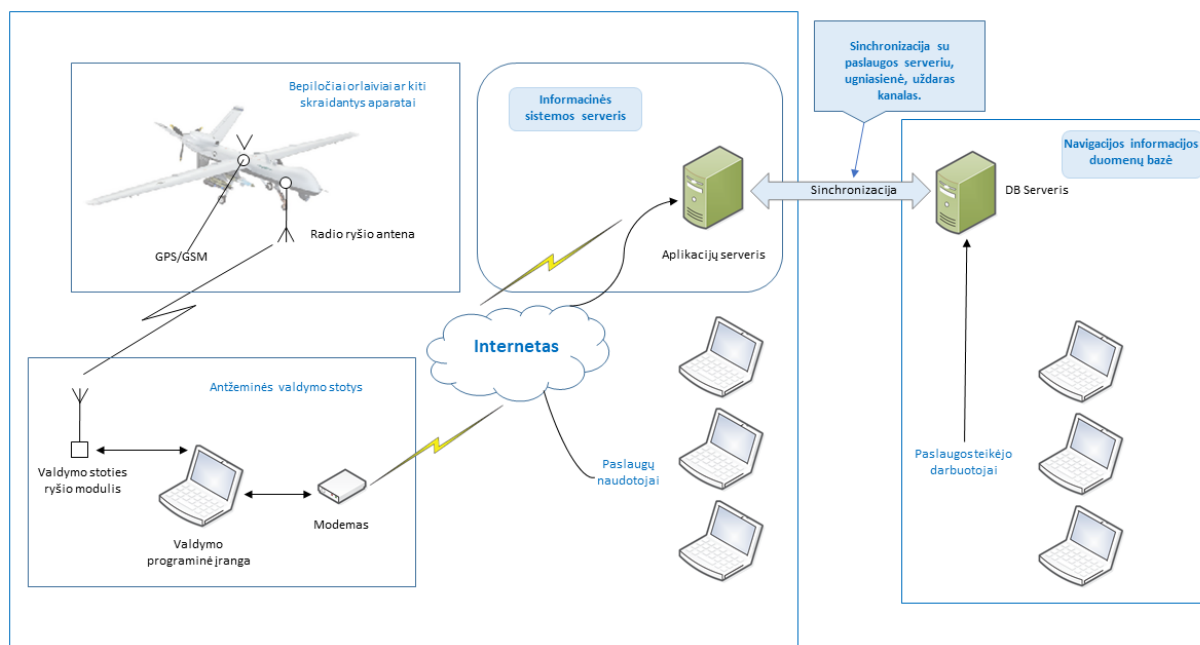
4.3. Interaktyvių paslaugų virtualioje erdvėje teikimo modelis

Sparčiai visame pasaulyje augantis komercinės, civilinės bei karinės paskirties bepiločių orlaivių naudojimas įvairių užduočių vykdymui bei jų nekontroliuojamas dalyvavimas bendrame oro eisme daro įtaką, o kartais ir sukelia pavojų, kitiems oro erdvės naudotojams. Bepiločiai orlaiviai dažniausiai naudojami viešajam saugumui užtikrinti, žemės stebėjimo, elektros perdavimo linijų stebėjimo, kelių priežiūros, gynybos, pastatų šiluminio pralaidumo, žemės ūkio, miškininkystės, įvairiose mokslo srityse bei kariniais tikslais. Bepiločiai orlaiviai taip pat plačiai paplitę tarp entuziastų ir naujų technologijų gerbėjų, kurie juos naudoja kaip priemonę laisvalaikiui praleisti, tačiau neturi oro eismo dalyviui reikalingų specifinių žinių, t. y. nesusipažinę su skrydžių taisyklėmis, nežino oro erdvės apribojimų ir kitų reglamentuojančių dokumentų, kuriuos būtina žinoti prieš pakylant į orą. Pagal aviacijos konsultacijos grupės „Teal Group“ 2014 m. paskelbtą ataskaitą, per ateinančius 10 m. išlaidos bepiločiams orlaiviams pasaulio mastu beveik padvigubės: vietoje šiandien išleidžiamų 6,4 mlrd. JAV dolerių per metus, numatomas augimas iki 11,5 mlrd. JAV dolerių per metus. Tuo tarpu rinkos tyrimų kompanija „Markets and Markets“ globalaus bepiločių orlaivių naudojimo komerciniais tikslais nuo 2018 m. iki 2025 m. metinį augimą prognozuoja 14,15 proc. Dėl šios priežasties tarptautinės aviacijos institucijos visame pasaulyje siekia rasti sprendimą, kaip sureguliuoti bepiločių orlaivių naudojimą.

Siekdama sureguliuoti bepiločių orlaivių naudojimą 2014 m. sausio 23 d. Civilinės aviacijos administracija įsakymu 4R-17 patvirtino Bepiločių orlaivių naudojimo taisyklės kaip procedūrinio reguliavimo priemonę, tačiau šios taisyklės nėra paremtos jokiais kontrolės priemonėmis, kurios leistų stebėti ar kontroliuoti šių taisyklių laikymąsi. Nėra įdiegtos jokios techninės priemonės, kurios realiaime laike leistų stebėti bepiločių orlaivių veiklą ir sudarytų galimybes gauti užduoties vykdymo įrašo duomenis incidento atveju. Norint sureguliuoti bepiločių orlaivių eismą, reikalingos techninės priemonės, kurios leistų stebėti, kaip yra laikomasi taisyklių. Tačiau vertinant, kad bepiločių orlaivių naudotojai yra daugiau naujų komunikacinių technologijų atstovai, kuriems pakanka informacinių technologijų žinių atlikti užduotis su bepiločiais orlaiviais, tikriausiai mažai tikėtina, kad pavyktų visus susodinti į klases ir apmokyti specifinių aviacijos žinių, todėl būtina įdiegti techninę priemonę, kuri turėtų savyje specifines žinias ir galėtų pagelbėti naudotojams laikytis įstatymo reikalavimų ir nesukelti pavojaus kitiems oro eismo dalyviams.

Žinoma, tikriausiai sunku būtų kalbėti apie universalų įrankį, tinkantį ir profesionalams, ir mėgėjams, todėl interaktyvių oro navigacijos informacijos paslaugų virtualioje erdvėje teikimo modelis turėtų būti labiau orientuotas į informacinių technologinių žinių turinčius oro erdvės naudotojus ir naudotojus, neturinčius specifinių aviacijos žinių. Šio modelio esmė – tai perkelti oro

eismo vaizdą į virtualią erdvę ir sudaryti galimybę oro erdvės naudotojams tiesiogiai teikti informaciją apie jų vykdomą ar planuojamą vykdyti veiklą. Oro eismo atvaizdavimas virtualioje erdvėje leistų kitiems naudotojams matyti planuojamą ir esamą oro eismo situaciją. Informacija apie bepiločio orlaivio ar kito skraidančio aparato trajektoriją būtų perduodama GSM arba GPS signalų pagalba, tokiu būdu būtų pateikiama informacija apie jų padėtį oro erdvėje (žr. 15 pav.).



15 pav. Interaktyvių paslaugų virtualioje erdvėje teikimo modelis (sudaryta autoriaus)

15 pav. pavaizduotas interaktyvių paslaugų teikimo modelis (toliau – IPTM) sudarytas atsižvelgiant į šiame darbe atliktos ekspertinės apklausos rezultatus, nagrinėjamus žinių vadybos procesus ir technologines naujoves bei atlikto oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo elektroninėje erdvėje tyrimo rezultatus. Pagrindiniai modelio naudojimo kriterijai, kurie naudoti sudarant IPTM tai:

- prieinamumas – paslauga, pasiekiamą užduoties vykdymo vietoje naudojant mobilias ar stacionarias ryšio priemones, nereikalingi specialūs įrenginiai;
- interaktyvumas – vartotojas gali ne tik susipažinti su esama eismo situacija, bet ir pats pateikti informaciją apie planuojamą veiklą bei ją transliuoti realiuoju laiku;
- paprastumas – informacija pavaizduojama grafiškai ant žemėlapių pagrindo su informatyviu paaiškinimu ir numatyta galimybė gauti interaktyvią profesionalų pagalbą prisijungus (online);
- savalaikiškumas – informacija pateikiama iš anksto ir realiuoju laiku su galimybe pateikti planus, pasibaigus galiojimui, informacija pašalinama;

- e) informatyvumas – pateikiama visa reali eismo informacija su galimybe filtruoti reikiamą informaciją reikiamu laiku ir apimtimi bei realiai vaizduojami ore esantys bepiločiai orlaiviai ir jų vykdoma veikla;
- f) saugumas – įrankiu gali naudotis tik identifikuoti ir patvirtinti vartotojai.

Panaudoti modelio naudojimo kriterijai nubrėžia vartotojams naujas perspektyvas ir leidžia paslaugų teikimą orientuoti į platesnį ateities naudotojų spektrą, o paslaugų naudotojams sudaro galimybes gauti paslaugas jiems patogiose vietose, kur yra interneto ryšys, be to, besivystant technologijoms, šis modelis aviaciją daro vis labiau prieinamą kitų sričių atstovams. Tokios informacinės sistemos priežiūrą turėtų vykdyti paslaugos teikėjai, turintys specifinių skrydžių organizavimo ir vykdymo žinių ir galintys suteikti pagalbą realiu laiku vartotojui, neturinčiam specifinių žinių.

Šio modelio naudojimas iš esmės tik papildytų oro navigacijos paslaugų teikimo sferą ir sudarytų galimybę oro navigacijos informacijos paslaugas naudoti kaip informacinę sistemą bepiločių orlaivių, parasparnių, oro balionų ir kitų skraidymo aparatų oro eismo reguliavimui, nereikalaudamas daug papildomų žmogiškųjų resursų sistemos priežiūrai ir jos palaikymui. Ši sistema oro eismo paslaugų teikėjui irgi gali būti papildomas įrankis, kuris, kartu su kitomis skrydžių valdymo sistemomis, leistų gauti pilną oro eismo vaizdą. Vartotojo teikiami duomenys šioje informacinėje sistemoje leistų užtikrinti jo matomumą virtualioje erdvėje bei leistų matyti ir naudotis kitų pateikta informacija. Kadangi duomenų įvedimas tiesiogiai į sistemą yra kritinis skrydžių saugai, todėl jis turėtų būti leidžiamas tik po naudotojo indentifikavimo ir papildomo autorizavimo, jei planuojama vykdyti veikla tiesiogiai siejasi su kitų oro erdvės naudotojų apribojimais.

Šio modelio naudojimas būtų efektyviausias vertikaliai suskirstant oro erdvę pagal naudojimo poreikius (žr. 16 pav.). Nuo žemės paviršiaus iki 500 pėdų oro erdvės naudojimas būtų orientuotas labiausiai į bepiločių orlaivių, parasparnių, oro balionų naudotojus. Nuo 500 pėdų iki 95 skrydžių lygio – į mažosios aviacijos naudotojus, ultra lengvuosius, skraidykles ir kitus, kurie skrydžius vykdo nevaldomoje oro erdvėje. Nuo 95 skrydžių lygio valdomoje oro erdvėje – tradicinei aviacijai, oro bendrovėms ir kitiems, kurių veiklai užtikrinti reikalingos oro eismo valdymo paslaugos.

Žinoma, praktikoje oro erdvė naudojama pagal užduoties pobūdį, todėl anksčiau paminėtiems skraidantiems aparatams gali atsirasti būtinybė skristi kituose aukščiuose, nei suskirstyta 16 pav. Tai galimas atvejis, tačiau tokiu atveju naudotojas turėtų vadovautis tais reikalavimais, kurie orientuoti daugiau į kito tipo vartotoją. Tai yra neišvengiama, universalumas dažniausia neįvertina visų reikiamų individualumo elementų. Pavyzdžiui, skrydžiams virš 500 pėdų yra reikalaujamas radijo ryšys, t. y. vartotojai turi laikytis vienodų oro eismo taisyklių.



16 pav. Interaktyvių paslaugų vertikalus oro erdvės suskirstymas (sudaryta autoriaus)

Atsižvelgiant į ankščiau įvardintus IPTM naudojimo kriterijus bei vertikalų oro erdvės suskirstymą, sukūrus interaktyvią, geografinių informacinių sistemų pagrindu viešai prieinamą informacinę sistemą, kurioje būtų galima realiuoju laiku atvaizduoti judančius objektus, jų vietą nustatant panaudojant GPS / GSM signalus ir, perduodant informaciją interneto pagalba, būtų sukurtas įrankis, leidžiantis sureguliuoti bepiločių ir kitų oro erdvės dalyvių eismą ir užtikrinti skrydžių saugą. Judančių objektų vietos nustatymu grindžiamos paslaugos yra svarbios tiek verslui, tiek fiziniams asmenims. Jos leidžia ne tik kontroliuoti, kur yra reikiami objektai, bet ir sureguliuoti jų judėjimą. Jei su tokios sistemos pagalba juridinis asmuo galėtų kontroliuoti priemonių naudojimo efektyvumą, tai privatus asmuo galėtų susirasti „atitrūkusį“ ir jam nežinomoje vietoje nusileidusį droną. Tobulėjančios ir pingančios informacinės technologijos bei belaidžio ryšio duomenų perdavimas tokias paslaugas daro prieinamas vis didesniai visuomenės ratui.

IŠVADOS IR SIŪLYMAI

Pagal mokslinės ir specialiosios literatūros analizės rezultatus paslaugų, žinių vadybos ir kokybės vadybos srityse galima teigti, kad, besivystant žinių ekonomikai ir informacinėms technologijoms, didės interaktyvių paslaugų poreikis virtualioje erdvėje. Piliečių ir organizacijų dalyvavimas bendroje informacinėje erdvėje įgaus didėjančią reikšmę, ypačiai informacijos paslaugų srityje. Paslaugos bus vystomos, dalyvaujant vartotojams ir atsižvelgiant į jų poreikius. Patogios, prieinamos ir kokybiškos paslaugos bus teikiamos, naudojant įvairias ryšio priemones.

Oro navigacijos informacijos paslaugų analizė parodė, jog, vystantis informacinėms technologijoms, atsirado informacijos ir žinių vadybos poreikis bei paslaugų teikimo perkėlimas į vieningą informacinę erdvę. Sąryšio tobulinimas tarp atskirų paslaugų teikimo grandinės narių yra būtinas, siekiant patenkinti didėjančių paslaugų kokybės ir efektyvumo poreikį. Literatūros analizė parodė didelę įvairovę skirtingų autorių darbuose taikomų informacijos ir žinių vadybos tyrimo metodų bei naudojamų kriterijų efektyvumui ir kokybei vertinti. Įvairūs autoriai taiko skirtingus informacijos ir žinių vadybos procesų kokybės vertinimo kriterijus, kuriais remdamiesi, empiriniais metodais matuoja procesų kokybę. Kaip pagrindinė vertinimo sąlyga dažniausiai analizuojamas reikiamos informacijos tinkamu laiku pateikimas tinkamoje vietoje. Taip pat vertinamas informacijos ir žinių vadybos efektyvumas bei produktyvumas, naudojant informacinius techninius veiksnius ir technologines naujoves.

Didėjant informacijos ir duomenų mastui, poreikis perduoti reikiamą informaciją, žinia laiku ir tinkamoje vietoje tampa gyvybiškai svarbus, todėl jau šiandien organizacijos, teikiančios oro navigacijos informacijos paslaugas, turi orientuotis į reikiamą specialistų kvalifikaciją, GIS duomenų bazių ir SWIM infrastruktūros vystymą su galimybe formuoti ir perduoti dinaminės ir statinės informacijos duomenų paketus duomenų perdavimo kanalais. Tokie pokyčiai būtini, siekiant modernizuoti aviacijos organizacijų struktūrą, procesus, funkcijas bei personalo rengimą.

Informacijos ir duomenų kokybės kriterijų peržiūra yra kita svarbi sąlyga, kuri susiformavo dėl besikeičiančių poreikių ir atsiradus naujoms technologijoms. Kokybės kriterijai turi atitikti informacijos ir duomenų naudotojų esamus poreikius ir besiformuojančius lūkesčius. Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo kokybės pokyčiais yra suinteresuoti ne tik oro erdvės naudotojai, bet ir įrangos gamintojai, kurie veikia kaip oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo tarpininkai. Paslaugų kokybės užtikrinimui dažnai naudojami programinės įrangos produktai, kurie padeda efektyvinti kokybės vertinimo procesą, supaprastina duomenų ir informacijos perdavimą, sumažina žmogiškojo veiksnio keliamą riziką, mažina informacijos ir duomenų tikrinimo išlaidas bei leidžia pasiekti verslo subjekto užsibrėžtus tikslus.

Besikeičiantys vartotojų poreikiai ir kintantys oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo kokybės kriterijai daro įtaką oro navigacijos informacijos teikiamų paslaugų pokyčiams. Kokybės kriterijų peržiūros esmę sudaro nuolatinis rinkos sąlygų tyrinėjimas ir vertinimas, vertinimo kriterijų sistemos sudarymas, kriterijų sistemos viešinimas, vertinimo kriterijų svarbos įvertinimas, vertinimo kriterijų faktinio lygio įvertinimas, kokybės spragų nustatymas, kokybės tobulinimo tikslų nustatymas, kokybės tobulinimas. Visi šie veiksmai, atliekami paeiliui, sudaro kokybės kriterijų peržiūros ciklą, kuris padės organizacijoms nuolat tobulinti teikiamas paslaugas ir operatyviai šalinti nustatytas spragas. Periodiškas kokybės užtikrinimo vertinimas būtinas, norint iš anksto numatyti tobulintinus procesus ar jų dalis bei taip užtikrinti teikiamų paslaugų patrauklumą ir skrydžių saugą.

Atlikus paslaugų kokybės vertinimą nustatyta, kad, siekdami patenkinti klientų lūkesčius, oro navigacijos paslaugų teikėjai turėtų tobulinti šias sritis:

- Informacinių technologijų infrastruktūrą. Naujų sprendinių paiešką, kaip efektyviau panaudoti turimą infrastruktūrą arba plėtoti naują infrastruktūrą, siekiant naudotojams užtikrinti visišką jų turimų išteklių panaudojimą.
- Turimos programinės ir technologinės įrangos priežiūrą ir atnaujinimą. Techninės įrangos aptarnavimą ir saugumą užtikrinančių įrenginių priežiūros tobulinimas, IT sistemų patikimumo didinimas, skatinant klientų pasitikėjimą teikiamomis paslaugomis.
- Procesų, susijusių su įrangos gedimų šalinimu bei techninės priežiūros paslaugomis efektyvinimą ir operatyvumo didinimą, siekiant užtikrinti skrydžių saugą ir sumažinti klientų išlaidų kaštus.
- Darbuotojų kvalifikacijos kėlimą. Informacijos ir duomenų tvarkymą atliekančių darbuotojų kompetencijos tobulinimas, kvalifikacijos įvertinimas, ugdymas ir šio proceso koordinavimas išorinėse kompanijose.
- Individualų dėmesį klientams. Siūlytina skirti daugiau dėmesio individualiems klientų poreikiams, glaudesniai bendravimui ir bendradarbiavimui, kad klientai jaustųsi užtikrinti savo sprendimų priėmimo procese.

Parengtas oro navigacijos informacijos teikiamų paslaugų teikimo modelis tradicinei aviacijai skirtoje vystymo kryptyje numato būtinybę pereiti prie modernesnių teikimo būdų, užtikrinančių efektyvesnį ir kokybiškesnį paslaugų teikimą intensyviai besiplečiant paslaugų vartotojų ratui. Šis modelis sudaro galimybę tiesioginiam duomenų teikimui, eliminuojant duomenų ir informacijos perrinkimą rankiniu būdu, taip sumažindamas informacijos ir duomenų apdorojimo išlaidas ir žmogiškųjų išteklių poreikį, tačiau reikalauja suderinamumo technologiniuose sprendimuose, kas daro ypač didelį poveikį įrangos gamintojams, nes tokiu būdu didėja

konkurencija tarp gamintojų. Tačiau, iš kitos pusės, konkurencija mažina paslaugos teikimo sąnaudas.

Papildomai oro navigacijos informacijos teikiamų paslaugų teikimo modelis numato galimybę paslaugų teikimą vystyti kaip viešųjų paslaugų interaktyvią informacinę sistemą. Toks požiūris į oro navigacijos informacijos paslaugų teikimą sudaro sąlygas integruoti bepiločius orlaivius, parasparnius, oro balionus ir kitus skraidymo aparatus, kurių naudojimas sparčiai plinta, į bendrą oro eismą. Geografinių informacinių sistemų naudojimas ir judančių objektų vietos nustatymas naudojant GPS / GSM signalus bei informacijos ir duomenų perdavimas realiu laiku internetu, sudaro galimybę sureguliuoti bepiločių ir kitų oro erdvės dalyvių eismą. Bepiločio orlaivio naudotojas, informacinėje sistemoje pateikęs informaciją apie planuojamą vykdyti veiklą ir realiuoju laiku teikiantis informaciją apie skrydžio trajektoriją, tampa matomas virtualioje erdvėje kitiems informacinės sistemos naudotojams. Nustačius taisykles, kuriomis būtina vadovautis naudojantis informacine sistema ir vykdant skrydžius, užtikrinamas oro eismo dalyvių sąveikumas, o tuo pačiu sureguliuojamas jų eismas bei veikla.

LITERATŪRA

1. Aviacijos įstatymas. (2000). Aviacijos įstatymo 17 straipsnis. Oro navigacijos informacijos paslaugos. Prieiga per internetą:
<https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.9D2F66B96EBC>
2. Atkočiūnienė, Z. O. (2006). Informacijos ir žinių vadyba informacijos ir komunikacijos mokslų sistemoje. *Informacijos mokslai*, 37, 22–29.
3. BNS, (2017). Schwabas, K. M.: mums reikia švietimo revoliucijos. Prieiga per internetą:
<https://www.delfi.lt/news/daily/education/k-m-schwabas-mums-reikia-svietimo-revoliucijos.d?id=76036735>
4. Baležentis, A. (2008). Organizacijų interneto svetainių vertinimo metodikos inovaciniai aspektai. *Mokslo darbai. Socialiniai mokslai, vadyba ir administravimas* 03S 15(4). 14–18.
5. Broggi, A., Debattisti, S., Pancioli, M. and Porta, P. P. (2013). Moving from analog to digital driving. In *IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Proceedings*, 1113–1118.
<https://doi.org/10.1109/IVS.2013.6629615>
6. Christopher, M. (2007). *Logistika ir tiekimo grandinės valdymas*. Vilnius: Eugrimas.
7. Dėl bendrųjų reikalavimų valstybės institucijų interneto svetainėms patvirtinimo. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2003 m. balandžio 18 d. nutarimas Nr. 480. Prieiga per internetą:
<https://www.etar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.3FB3953EFFDC>
8. Drejeris, R. (2014). *Naujų paslaugų kūrimo ir diegimo kiekybiniai sprendimai: nuo idėjų generavimo iki sėkmės vertinimo: monografija*. Kaunas: Akademija.
9. ICAO Doc 10066. (2018). *PANS-AIM*. Montreal: International Civil Aviation Organization.
10. Dzemydienė, D., Naujikienė, R. ir Dzindzalieta, R. (2016). *Elektroninių paslaugų įgyvendinimo sprendimai: monografija*. Vilnius: Registrų centras.
11. EUROCONTROL STATFOR. (2010). *EUROCONTROL Long-Term Forecast: Flight Movements 2010-2030*. Retrieved from
<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/long-term-forecast-2010-2030.pdf>
12. EUROCONTROL and FAA. (2013). *AIXM Digital NOTAM Event Specification*. Brussels: EUROCONTROL.
13. European Aviation Safety Agency. (2016). *European Plan for Aviation Safety 2016-2020, (January)*. Retrieved from [https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/EPAS 2016-2020 FINAL.PDF](https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/EPAS%202016-2020%20FINAL.PDF)
14. Europos Komisija. (2010). Komisijos reglamentas (ES) Nr. 73/2010, kuriuo nustatomi bendro Europos dangaus oro navigacijos duomenų ir informacijos kokybės reikalavimai. *Europos Sąjungos*

oficialusis leidinys, L23/6, 6–27. Prieiga per internetą: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010R0073&from=EN>

15. Europos Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui. *2011-2015 m. Europos e. valdžios veiksmų planas: IRT naudojimas siekiant pažangios, darnios ir novatoriškos valdžios*. KOM(2010)743 galutinis.

Bruselis, 2010.12.15. Prieiga per internetą: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0743:FIN:LT:PDF>

16. Europos Parlamentas ir Taryba. (1998). Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 98/48/EB, iš dalies keičianti direktyvą 98/34/EB, nustatančią informacijos apie techninius standartus ir reglamentus teikimo tvarką. *Europos Sąjungos oficialusis leidinys*, L217/18, 8–16. Prieiga per internetą: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31998L0048&from=LT>

17. Esri. (2018). Efficiently produce and manage large volumes of aeronautical information. Retrieved from <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-for-aviation-charting/lithuania-case-study>

18. Federal Aviation Administration. (2015). *FAA Aerospace Forecast: 2016-2036*, 3–94. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

19. Goodwin, J. (2014). Worldwide UAV market will total \$77 billion during coming decade, Teal predicts. *Intelligence Community News*. Retrieved from <https://intelligencecommunitynews.com/worldwide-uav-market-will-total-77-billion-during-coming-decade-teal-predicts/>

20. Guseva, N. ir Ruževičius, J. (2010). Interneto produktų kokybė ir jos vertinimo modeliai. Prieiga per internetą: http://www.kv.ef.vu.lt/wp-content/uploads/2010/10/05_Guseva_Ruzevicius.Interneto-produktu-kokybe-ir-jos-vertinimas.pdf

21. Harter, S. P. (1997). Scholarly Communication and the Digital Library: Problems and Issues. *Journal of Digital Information*, 1 (1). Retrieved from <http://journals.tdl.org/jodi/article/viewArticle/4/4>

22. Holweg, M. and Pil, F.K. (2005). *The Second Century*. London: MIT Press.

23. ICAO Annex 15. (2016). *Aeronautical Information Services*. Montreal: International Civil Aviation Organization.

24. ICAO. (2005). *Global Air Traffic Management Operational Concept*. Montreal: International Civil Aviation Organization.

25. ICAO. (2012). *Performance-Based Navigation Manual*. (4 ed.). Retrieved from https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/field_tabs/content/documents/single-sky/mandates/20120705-pbn-manual-advanced-fourth-edition.pdf

26. ICAO. (2017). *Manual on System Wide Information Management (SWIM) Concept*. Retrieved from [http://www.icao.int/airnavigation/IMP/Documents/SWIM Concept V2 Draft with DISCLAIMER.pdf](http://www.icao.int/airnavigation/IMP/Documents/SWIM%20Concept%20V2%20Draft%20with%20DISCLAIMER.pdf)
27. ICAO. (2009). *Roadmap for the Transition from AIS to AIM*. Retrieved from <http://www.icao.int/safety/information-management/Documents/ROADMAP>
28. ICAO. (2009). *Quality Assurance Manual for Flight Procedure Design: Doc 9906 Volume 1*. Montreal: International Civil Aviation Organization.
29. ICAO. (2013). *Global Air Navigation Plan*. Doc 9750. (4 ed.). Retrieved from: http://www.icao.int/publications/Documents/9750_4ed_en.pdf
30. Inkinen, H., Ritala, P., Vanhala, M. and Kianto, A. (2015). Intellectual Capital Profiles and Innovation Performance in Finland. *Baltic Journal of Management* 10 (4), 432–455.
31. Ispanijos ONI interneto svetainė. Prieiga per internetą: <https://ais.enaire.es>.
32. Januška M. (2017, lapkričio 22 d.). Lietuviška kriptovaliuta ir „blockchain“ sistema – jau egzistuoja. *Verslo žinios*. Prieiga per internetą: <https://www.vz.lt/verslo-aplinka/2017/11/22/lietuviska-kriptovaliuta-ir-blockchain-sistema--jau-egzistuoja#ixzz4zYy7jCHA>
33. Jashapara, A. (2011). *Knowledge management an integrated approach*. London: Pearson Education Limited.
34. Kaplan, R. S. and Norton, D. P. (2004). Focusing Your Organization on Strategy with the Balanced Scorecard. *Harvard Business Review OnPoint*, 21–33. <https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2762-0>
35. Katkevičius, A. (2017a). Keli Elono Musko perversmai. *Verslo klasė*, 10(10), 52–53.
36. Katkevičius, A. (2017b). Permainų laikais svarbiausia – pasitikėjimas. *Verslo klasė*, 11(11), 26–28.
37. Kučinskienė, M. ir Broniukaitis, R. (2017). Intelektinis kapitalas ir strateginiai sprendimai: integralus požiūris. *Informacijos mokslai* 78, 53–65. <https://doi.org/10.15388/Im.2017.78.10834>
38. Latvijos ONI interneto svetainė. Prieiga per internetą: <https://ais.lgs.lv>.
39. Lietuvos ONI interneto svetainė. Prieiga per internetą: <https://www.ans.lt>.
40. *LST EN ISO 9001:2015. Kokybės vadybos sistemos. Reikalavimai (ISO 9001:2015)*. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 2016.
41. Marcinkevčiūtė, L. (2008). Informacijos vadybos aprėptys ir sąajos. *Informacijos mokslai* 44, 58–77.
42. Markets and Markets. (2018). Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Market by Application (ISR, Precision Agriculture, Product Delivery), Class (Tactical, MALE, HALE, UCAV), System (Avionics, Sensors, Payload), MTOW (<25Kg, 25-150Kg, >150kg), Range, Type, and Region -

- Global Forecast to 2025. Retrieved from <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/unmanned-aerial-vehicles-uav-market-662.html>
43. Manoj A. and Jaffar A. (2016). Designing a Semantic Tool to Evaluate Web Content of Government Websites. *International Journal of Public Administration in the Digital Age*, 3(2), 1-18. Prieiga per internetą: <https://www.igi-global.com/gateway/article/146805>
44. Melnikas, B. et al. (2014). *Intelektinis verslas*. Vilnius: Technika.
45. Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos. (2008). *Geografinių informacinių sistemų pagrindai GII-01: mokomoji knyga*. Vilnius: Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos. Prieiga per internetą: https://www.geoportal.lt/geoportal/documents/11958/13305/GII-01_mokomoji_knyga.pdf/bfd136c9-8647-42be-bbe0-692b3ba9a192
46. Poderskis, P. (2017). Vilnius blokų grandinėse. *Verslo klasė* 10(10), 42–44.
47. Porosnicu, E. (2015). Digital NOTAM Eurocontrol perspective. In *Air Transportation Information Exchange Conference*. Brussels: Eurocontrol.
48. Prakash, A. and Mohanty, R. P. (2013). Understanding service quality Production Planning & Control, *The Management of Operations*, 24 (12), 1050–1065.
49. Qin, J. (2004). Web Content Management. *Management Information Systems Quarterly*, 28(1), 75–105. doi.org/10.1002/047148296X.tie192.
50. Sloim, E. (2001). Critères généraux d'évaluation de la qualité des services en ligne. Prieiga per internetą: <https://temesis.com/qualite-web/>
51. Sobotka, A. and Czarnigowska, A. (2005) Analysis of supply system models for planning construction project logistics, *Journal of Civil Engineering and Management*, 11(1), 73–82.
52. Ramanauskienė, J. and Ramanauskas, J. (2006). Application of the Principles of Total Quality Management in the Knowledge Formation. *Engineering Economics*, 1(46), 62–68.
53. Raudeliūnienė, J. (2016) *Žinių vadybos procesai ir jų vertinimas*. Vilnius: Technika.
54. Ruževičius, J. (2005). Kokybės vadybos ir žinių vadybos sąsajų tyrimas. *Informacijos mokslai*, 35, 47–58.
55. Skačkauskienė, I. ir Vilkaitė-Vaitonė, N. (2017) *Paslaugų vartotojų lojalumas: monografija*. Vilnius: Technika.
56. Skačkauskienė, I. ir Vesterė, J. (2018). Paslaugos sampratos aktualizavimas šiuolaikinėje vadyboje. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, 10, 1–9. <https://doi.org/10.3846/mla.2018.364>
57. Informacinės visuomenės plėtros komitetas prie Susisiekimo ministerijos. (2017). Valstybės ir savivaldybių institucijų ir įstaigų interneto svetainių atitikimo bendriesiems reikalavimams 2017 m. tyrimas. Prieiga per internetą: <https://ivpk.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/instituciju-interneto-svetaines>.
58. Valstybės įmonės „Oro navigacija“ įstatai, įsigaliojo 2017-07-18. pdf. (n. d.).

59. VĮ „Oro navigacija“. Prieiga per internetą: <http://www.ans.lt/lt/news/2018/2/6/sausio-menesi-aparnauta-8-proc-daugiau-lektuvu-nei-pernai/>
60. Teece, J. D.; Pierce, J.; Boerner, C. (2002). Dynamic Capabilities, Competence, and the Behavioural Theory of the Firm. In *The Economics of Change, Choice and Structure: Essays in the Memory of Richard M. Cyert* (p. 15). Retrieved from https://apps.olin.wustl.edu/faculty/pierce/ch_4_dynamic_capabilities.pdf
61. Tutorials point. Learn data mining. Prieiga per internetą: https://www.tutorialspoint.com/data_mining/
62. United Nations. (2003). *UN Global E-government Survey 2003*. New York: United Nations.
63. Žydžiūnaitė, V. ir Sabaliauskas, S. (2017). *Kokybiniai tyrimai: principai ir metodai. Vadovėlis socialinių mokslų studijų programų studentams*. Vilnius: Vaga.
64. Walsh, A., Hughes, H. and Maddox, D. (2002) Total Quality Management Continuous Improvement: is the Philosophy a Reality? *Journal of European Industrial Training*, 26(6), 299–307. <https://doi.org/10.1108/03090590210431274>
65. Zack E., Barr R., Gerhardstein P., Dickerson K., Meltzoff A. N. (2009). Infant imitation from television using novel touch screen technology. *Br. J. Dev. Psychol.* 27 13–26.
66. Томчук, Д. А. (2012). Интеллектуальный капитал и инновации особенности взаимосвязи. *Экономика и управление*, 8 (43), 142–146.

PRIEDAI

A priedas. Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo interneto svetainėje tyrimo klausimynas

Oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo interneto svetainėje klausimynas

Vertinimo tyrimas atliekamas suformuluojant pagrindinius klausimus suformuluotai problemai spręsti. Pagrindiniai oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo interneto erdvėje tyrimo klausimai: paslaugų teikimo apimtys, turinio valdymas, pagalba, dažnai užduodami klausimai, interaktyvumas, galimybė išsisaugoti pradėtą darbą. Interneto svetainė įgalina atlikti papildomas, orientuotas į vartotoją paslaugų teikimo ir informacijos vadybos funkcijas: įvaizdžio kūrimą, komunikavimą, pagalba, patogumą, prieinamumą ir kitas.

Interneto svetainės informacijos administravimo vertinimo metodika. Interneto svetainės turinio kokybei įvertinti parengtas klausimynas pagal aukščiau suformuluotus svetainių vertinimo kriterijus.

Interneto svetainės vertinimo klausimynas:

A. Statinė informacija (pagal svetainės puslapį „AIS“)

- ☐ Ar visos oro navigacijos informacijos paslaugos išvardintos pagrindiniame meniu?
- ☐ Ar pateikta šalies aerodromų informacija?
- ☐ Ar yra galimybė už paslaugas atsiskaityti internetu?
- ☐ Ar yra galimybė įsigyti internetu pastovios informacijos leidinius?
- ☐ Ar pateikiama atnaujinimų (AIP AMDT) suvestinė informacija?

B. Dinaminė informacija (pagal svetainės puslapį „NOTAM, AIC, SUP, ŽEMĖLAPIS“):

- ☐ Ar prenumeratoriai / naudotojai informuojami apie pasikeitimus?
- ☐ Ar yra grafinis dinaminės informacijos atvaizdavimas žemėlapyje?
- ☐ Ar viešai prieinama NOTAM informacija?
- ☐ Ar nurodoma informacija apie bepiločių orlaivių skrydžius?
- ☐ Ar informacijos filtravimas galimas pagal atskirus elementus?

C. Savitarna (pagal žiniavietės savitarnos puslapį):

- ☐ Ar yra galimybė pateikti skrydžio planą (SP)?
- ☐ Ar yra galimybė gauti pranešimus SMS ar el. laišku?
- ☐ Ar yra galimybė gauti meteorologinę informaciją?
- ☐ Ar yra galimybė gauti NOTAM?
- ☐ Ar pateikti skrydžių planavimo žemėlapiai ir kitų šalių AIP ar nuorodos į juos?

D. Patogumas, dizainas (pagal svetainės puslapius):

- ☐ Ar prisiregistravimas prie svetainės yra paprastas ir greitas?
- ☐ Ar yra patraukiančios dėmesį antraštės apie atnaujintą informaciją?
- ☐ Ar yra galimybė išsisaugoti pradėtą darbą ir kurti šablonus?
- ☐ Ar turinio valdymas yra intuityvus ir paprastas?

- ☐ Ar pagalbą galima gauti realiu laiku?

E. Komunikavimas (pagal svetainės puslapį „Kontaktai“):

- ☐ Ar pateikti kontaktinių asmenų elektroninio pašto adresai ir telefonai, pagalbos linija?
- ☐ Ar pateiktas organizacijos pašto adresas ir rekvizitai?
- ☐ Ar pateiktos paraiškų ir skundų pildymo formos?
- ☐ Ar galima paraiškas ir skundus tiesiogiai pateikti svetainėje?
- ☐ Ar numatyta informavimo apie naujausius pasikeitimus svetainėje, naujienlaiškių prenumeratą?

F. Pagalba (pagal svetainės puslapį „Paslaugos, prekės“):

- ☐ Ar yra pagalbos linija telefonu?
- ☐ Ar yra interaktyvi pagalba „on line“?
- ☐ Ar yra detalūs kiekvienos paslaugos, prekės aprašymai arba nuorodos į juos?
- ☐ Ar yra dažnai užduodamų klausimų skiltis?
- ☐ Ar yra savitarnoje naudojamų programinių aplikacijų naudojimo aprašymai?

G. Marketingas (pagal svetainės puslapį „Paslaugų teikimas, pirkimas“):

- ☐ Ar yra nurodytos paslaugų teikimo, prekių pirkimo sąlygos?
- ☐ Ar pateiktos paslaugų, prekių kainos ir nuolaidos?
- ☐ Ar paslaugos teikiamos elektroniniu būdu?
- ☐ Ar pateikti atsiskaitymui būtini finansiniai rekvizitai?
- ☐ Ar aptarti dažniausiai užduodami klausimai?

H. Turinio valdymas (pagal ekspertų ar lankytojų apklausą):

- ☐ Ar kiekviename puslapyje yra bendroji informacija (pavadinimas, antraštė, publikacijos data, kontaktiniai duomenys, pagrindinės struktūros nuorodos)?
- ☐ Ar neperkrautas svetainės turinys – ar neužgožiama svarbi informacija?
- ☐ Ar paieška yra paprasta – nesudėtinga struktūra ir paprasta navigacija?
- ☐ Ar patogus spalvinis dizainas – ar tekstas lengvai skaitomas?
- ☐ Ar yra paieškos laukelis, leidžiantis ieškoti informacijos?

Interneto svetainės kokybės kriterijai vertinami pagal penkių balų skalę – už kiekvieną teigiamą atsakymą skiriamas vienas balas. Pagal A, B, C,D, E, F, G, H kriterijus bus vertinama Latvijos AIS, Lietuvos AIS ir Ispanijos AIS pateikta informacija.

B priedas. Ekspertinio tyrimo anketa

Valstybės įmonė „Oro navigacija“

Rodūnios kelias 2,
LT-02188, Vilnius



Jūsų amžius: 40

Organizacija: Lietuvos aeroklubas

Kiek metų naudojotės oro navigacijos informacijos paslaugomis:

Data: 2017. 11-16

Nuo Nepriklausomybės atkūrimo

1. Ar naudojotės oro navigacijos informacijos (ONI) žiniaviečių paslaugomis?

☒ TAIP

☐ NE

2. Kada paskutinį kartą lankėtės ONI žiniavietėje? 2017

3. Kurioje žiniavietėje lankėtės?

☒ VILNIAUS

☐ KAUNO

☐ PALANGOS

☐ ŠIAULIŲ

4. Kokiomis paslaugomis naudojotės?

☒ Įsigijote vieną iš produktų (AIP, AIP VFR, VFR žemėlapi, ...)

☒ Pateikėte skrydžio planą ☐ Atsiskaitėte už paslaugas

☐ Susipažinote su NOTAM

☐ Skambinote konsultacijai

☐ Pateikėte paraiškas

5. Kaip vertinate paslaugų kokybę žiniavietėse? Įvertinkite nuo 1 iki 10.
(1 – labai blogai, 10 – puikiai)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐

Ką galėtume pagerinti:

6. Ar naudojotės įmonės svetainėje teikiama oro navigacijos informacija?

☐ TAIP

☐ NE

7. Kaip dažnai lankėtės www.ans.lt svetainės ONI dalyje?

☐ Prieš kiekvieną skrydį

☒ Planuojant skrydį

☐ Niekada

8. Kokiomis paslaugomis naudojotės?

☒ Įsigijote vieną iš produktų (AIP, AIP VFR, VFR žemėlapi, ...)

☒ Pateikėte skrydžio planą

☐ Atsiskaitėte už paslaugas

☐ Susipažinote su NOTAM

☐ Pateikėte paraišką

9. Kaip vertinate svetainės patogumą naudotis? Įvertinkite nuo 1 iki 10.

(1 – labai nepatogi, 10 – puiki)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐

Ką galėtume pagerinti:

10. Kaip vertinate ONI leidžiamus produktus?

(1 – labai blogai, 10 – puikiai)

AIP

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

Pakomentuokite įvertinimą:

AIP VFR

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

Pakomentuokite įvertinimą:

NOTAM

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

Pakomentuokite įvertinimą:

VFR AERONAUTICAL CHART 1:500 000									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

Pakomentuokite įvertinimą:

Skaitmeninis duomenų paketas e-TOD									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Pakomentuokite įvertinimą:

Nežinomas produktas

11. Kokias įprastai naudojate priemones (programinę įrangą)?

Skrydžio planavimui

+

Skrydžio plano pateikimui

NOTAM gavimui

METEO informacijos gavimui

+

12. Ar lengva ir patogiu naudotis esamomis priemonėmis, norint gauti reikalingą informaciją pasiruošti skrydžiui?

☒ TAIP

☐ NE

Jeigu atsakymas NE, pakomentuokite

13. Kokius oro navigacijos informacijos gavimo būdus norėtumėte turėti ateityje?

Mobiles aplikacijos (arai)

C priedas. Konferencijos Mokslas – Lietuvos ateitis straipsnis Oro navigacijos paslaugų teikimas: pokyčiai ir iššūkiai



21-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ teminė konferencija
Proceedings of the 21st Conference for Junior Researchers „Science – Future of Lithuania“

VERSLAS XXI AMŽIUJE / BUSINESS IN XXI CENTURY
2018 m. vasario 8 d. Vilnius

8 February, Vilnius,

eISSN 2029-
7149

Marketingo teorijos ir aktualijos
Marketing Theories and Relevant

<http://imk.vvf.vgt>

ORO NAVIGACIJOS PASLAUGŲ TEIKMAS: POKYČIAI IR IŠŠŪKIAI

Iłona SKAČKAUSKIENĖ¹, Virginijus STEPONAVIČIUS²

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas, Vadybos katedra, Saulėtekio
al. 11, 10223 Vilnius, Lietuva*

El. paštai: 1 ilona.skackauskiene@vgtu.lt; 2 virginijus.steponavicius@stud.vgtu.lt

Santrauka. Besiplečiantis aviacijos sektorius ir kartu didėjanti aviacinės veiklos įtaka ekonomikai skatina panaudoti vadybos mokslo žinias diegiant naujas technologijas ir optimizuojant aviacijos paslaugų sektoriaus veiklos procesus. Susidarant dideliems aviacijos duomenų ir informacijos kiekiams, poreikis perduoti reikiamą informaciją, žinią (NOTAM) laiku ir tinkamoje vietoje tampa gyvybiškai svarbiu tiek sprendimų priėmimui, tiek ir skrydžių saugai, todėl būtina gebėti informaciją momentiška apdoroti ir tam gali būti panaudota besivystanti skaitmeninė NOTAM technologija, kuri orientuota į profesionalų vartotoją. Atsižvelgiant į tai, kad vis daugiau žmonių turi galimybę įsigyti orlaivius asmeniniam naudojimui, skaitmeninės informacijos poreikis darosi vis aktualesnis. Atliekant tyrimą siekta, išanalizavus žinių valdymo procesus bei naujausias skaitmeninių duomenų apdorojimo ir platinimo technologijas, pateikti NOTAM taikymo gaires tiek privačių, tiek ir mėgėjiškų orlaivių naudotojams, tuo pačiu pateikiant skrydžių reguliavimo kryptis ateities oro erdvės naudotojams – dronams ir skraidantiems automobiliams. Inovatyvių blokų grandinės ir duomenų tyrimo technologijų panaudojimas NOTAM platinimui sudarytų unikalias galimybes greitam ir patikimam aviacijos informacijos pateikimui jos vartotojui.

Reikšminiai žodžiai: žinių valdymas, informacija, skaitmeninis NOTAM, duomenų tyrimas, blokų grandinė, SWIM, GIS, intelektinis kapitalas, AIXM.

Įvadas

Žinių vadyba, kaip atskira teorinė koncepcija, išsirutuliojo neseniai, tai – viena naujausių vadybos paradigų ir tyrimo objektų. Ji ypač aktuali vis labiau įsivyraujančiai ir naujas taisykles organizacijoms diktuojančiai žinių ekonomikai. Siekiant įgyti ilgalaikį konkurencinį pranašumą organizacijoms jau nepakanka valdyti vidinius ir išorinius informacijos šrautus. Organizacijos mokymasis ir žinių vadyba – tai svarbiausi veiksniai, kuriant efektyvias verslo organizacijų vadybines strategijas. Žinių vadybos ir informacijos vadybos koncepcijų santykis yra nauja teorinių diskusijų sritis (Atkočiūnienė, 2006). Žinių vadyba tampa ypač aktuali XXI amžiuje: kiekvienas iš mūsų turi sumanius telefonus, kurie padeda ne tik susikalbėti, bet ir orientuotis nežinomoje vietovėje, juose galime greitai ir patogiai gauti labai įvairios informacijos, planšetes, kurias vietoje didelės apimties popierinių oro navigacijos informacijos rinkinių jau naudoja profesionalūs pilotai. Sumanūs televizoriai leidžia keliauti programų laiku ir nebijome praleisti įdomios programos, nes ją galime pasižiūrėti vėliau. Tačiau toks didelis informacijos šrautas yra ne tik pagalbininkas, bet reikalauja ją tinkamai apdoroti, tvarkyti ir pateikti, nes joje galima nesunkiai pasiklysti, arba tiesiog dėl jos gausos nesugebėti apdoroti. Šiandien atsiranda poreikis gauti tik aktualią informaciją ir nešvaistyti laiko, naršant įvairiuose žinyuose ar duomenų bazėse.

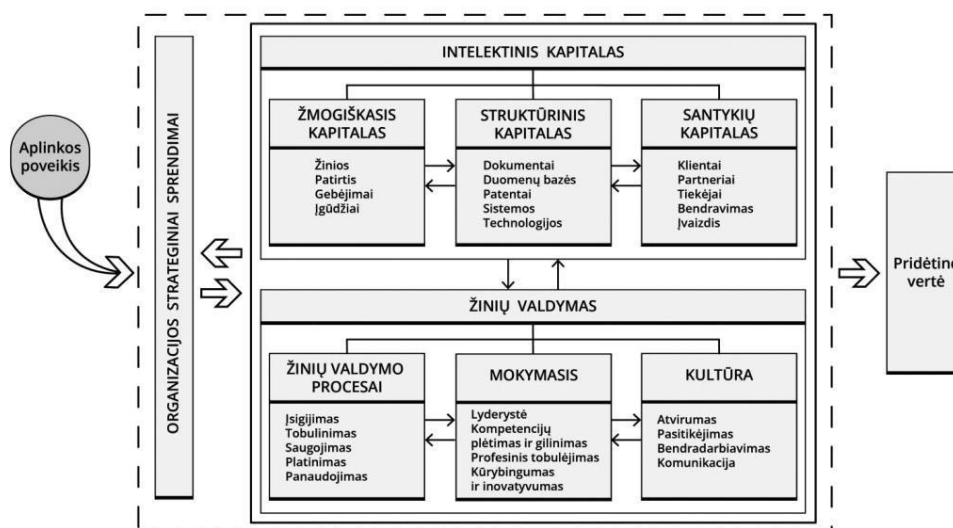
Su pertekline informacijos gausa susiduriama ir aviacijoje, ypač teikiant ir naudojant oro navigacijos informacijos paslaugas (angl. Aeronautical Information Services (AIS)). Vien tik NOTAM (Notice To Air Man, t.y. pranešimai aviatoriams) pranešimų, likus valandai iki skrydžio, vidutinio nuotolio skrydžiui lakūnai turi perskaityti apie 80–100 lapų, be to lakūnai dar turi atlikti kitus pasiruošimo skrydžiui darbus, tokius kaip meteorologinių sąlygų vertinimas, atsarginių aerodromų analizė, pakilimo charakteristikų, keleivių, krovinių analizė ir t. t. Žinoma, daug parametrų apskaičiuoja kompiuterinės orlaivio skrydžio sistemos. Tačiau ar toks didelis informacijos kiekis per trumpą laiką gali būti apdorojamas be klaidų, ar galima visa tai įsiminti, ar tai nekelia pavojaus skrydžių saugai? Tikriausiai būtų patogiau, jei NOTAM informacija būtų teikiama reikiamame skrydžio etape pagal jos aktualumą,

t.y. ta informacija, kuri svarbi būtent tam skrydžio etapui. Aeronautikos informacijos vadybos pagrindinė užduotis yra tinkamoje vietoje, tinkamu laiku pateikti reikiamą informaciją ir duomenis. Būtent taikant NOTAM technologiją bandoma spręsti dinaminės aeronautikos informacijos valdymo problemas oro navigacijos informacijos paslaugų teikime (Josias et al., 2012). Blokų grandinės ir duomenų tyrybos technologijų panaudojimas NOTAM platinimui sudarytų unikalias galimybes laiku ir tinkamoje vietoje pateikti reikiamą ir patvirtintą informaciją vartotojui.

Tyrimo tikslas – išanalizavus žinių valdymo procesus bei naujausias skaitmeninių duomenų apdorojimo ir platinimo technologijas, pateikti NOTAM taikymo gaires privačių ir mėgėjiškų orlaivių naudotojams, tuo pačiu pateikiant skrydžių reguliavimo kryptis ateities oro erdvės naudotojams – dronams ir skraidantiems automobiliams. Atliekant tyrimą taikyti mokslinės literatūros analizės, sintezės metodai bei ekspertų anketinė apklausa.

Žinių ir informacijos vadybos dimensijos

Oro navigacijos informacijos ir duomenų valdymui yra būdingos bendros duomenų ir informacijos vadybos dimensijos. Šios dimensijos (1 pav.) apima organizacijos kultūrą, mokymą plečiant ir gilinant darbuotojų kompetencijas, informacinių technologijų ir informacijos perdavimo sistemas, kurių tikslingas valdymas leistų geriausiu būdu realizuoti oro navigacijos informacijos ir duomenų vadybą. Žinių valdymui įtakos turi socialinės, materialinės, kultūrinės ir kitos strateginio valdymo sferos. Analizuojant žinių vadybos įgyvendinimo galimybes, reikia atsižvelgti į strateginio valdymo, žinių strateginio valdymo, strateginių kompetencijų, mokymosi, informacinių technologijų, žmogiškųjų išteklių valdymo dimensijas.



1 pav. Intelektinis kapitalas ir strateginiai sprendimai: integralus požiūris (Kučinskienė, 2017)

Fig. 1. Intellectual capital and strategic decisions: an integral approach (Kucinskiene, 2017)

Oro navigacijos informacijos paslaugų produktas yra intelektualinio darbo produktas, kuris sukuriamas, naudojant įmonės intelektinį kapitalą, susidedantį iš įmonės žmogiškojo kapitalo, struktūrinio kapitalo ir santykių kapitalo. Žmogiškasis kapitalas yra pagrindinė intelektualinio kapitalo dalis, nes būtent žmonės kuria intelektinį turtą ir intelektinę nuosavybę (Mikulėnienė, Jucevičius, 2000). Žmogiškąjį kapitalą sudaro: darbuotojų žinios, įgūdžiai, požiūris, motyvacija, lankstumas, patirtis, darbo efektyvumas, lojalumas, kompetencija ir pan. (Znakovaitė, Pabedinskaitė, 2010; Stankevičienė, Liučvaitienė 2012).

Vertinant žmogiškojo kapitalo įtaką diegiant naujas technologijas, visų pirma reikia identifikuoti kompetencijas, kurios bus būtinos darbu su naujomis technologijomis, tokiomis, kaip naujo duomenų perdavimo formato įsisavinimas, programinės įrangos žinojimas ir jos galimybių pritaikymas paslaugų kūrimui bei dalykinių žinių pritaikymas, naudojant naujausias technologijas. Poreikis tvarkyti informacines sistemas reikalauja papildomų kompetencijų turinčio personalo, galinčio pritaikyti informacinių technologijų žinias ir įgūdžius. Struktūrinis kapitalas taip pat reikalauja naujos architektūros: esamomis priemonėmis ir procesais neįmanoma sukurti duomenų paketų, o jų perdavimui reikalingi IT tinklai, galintys perduoti informaciją kibernetinį saugumą užtikrinančiais kanalais.

Kannan (2004) apibūdintos struktūrinio kapitalo sudedamosios dalys atspindi organizacijos veikloje taikytinus elementus, tai: a) tinklai – infrastruktūra, naudojama keitimuisi žiniomis, tai struktūrinio kapitalo dalis, kurioje saugomos visos organizacijos žinios ir kurias gali pasiekti visi organizacijos darbuotojai, sėkmingai tampantys ne tik intranetu ar ektranetu, o intralektualnetu (angl. Intralektualnet); b) žinių vadyba – informacijos kokybės ir būdų, kuriais informacija yra saugoma ir panaudojama, vadyba, kuria siekiama kuo veiksmingesnio prieinamų žinių panaudojimo. Mikulėnienė ir Jucevičius (2000) struktūrinį kapitalą apibrėžia kaip žinias, egzistuojančias visos organizacijos neapčiuopiamuose mechanizmuose, struktūrose, procedūrose, kurios padeda organizacijos darbuotojų žinias ir įgūdžius paversti intelektiniu kapitalu bei pasiekti optimalų visos organizacijos veiklos rezultatą.

Pagrindinė priežastis teikti oro navigacijos informacijos paslaugas yra ekonominė nauda aviacijos pramonei, kurią, be abejo, suteikia klientai (pirkėjai, vartotojai) įsigydami bei naudodami prekes arba paslaugas. Žinios apie klientą, abipusiai informacijos, idėjų dalijimosi procesai bei ilgalaikių santykių kūrimas daro teigiamą poveikį pasitikėjimui, reputacijai ir gebėjimui lanksčiai reaguoti į nuolat besikeičiančius klientų poreikius, kas sukuria papildomą vertę organizacijai. Norint įgyti ilgalaikį konkurencinį pranašumą organizacija orientuojasi į vartotojo poreikius ir lūkesčius ir siekia nuolat palaikyti ryšius (santykius) su jais, kad būtų galima nuspėti ir patenkinti besikeičiančius tikslinio rinkos segmento (t. y. vartotojo) poreikius (Tamošiūnaitė et al., 2012).

Bendradarbiavimas su duomenų teikėjais ir galutiniais paslaugos vartotojais formuoja organizacijos santykių kapitalą, kuris kuria pridėtinę vertę organizacijai.

Skaitmeninės NOTAM technologijos poreikis

Dabartinė NOTAM technologija yra tekstinė telegramos dydžio žinutė, skirta informuoti pilotus, skrydžių vadovus ir kitus suinteresuotus asmenis apie pasikeitimus, susijusius su veiksniais, turinčiais įtakos skrydžių planavimui ir vykdymui. NOTAM yra platinamas pagrindiniais teletaipo tinklais, tokiais, kaip AFTN. Prieš skrydį pilotai turi perskaityti šimtus tokių žinučių, išanalizuoti jas ir įvertinti tas, kurios tiesiogiai turės įtakos jų skrydžiui.

NOTAM skaitmeninėje technologijoje turėtų būti duomenų rinkinys, kuris būtų platinamas per modernius ryšio tinklo kanalus, tokius, kaip šviesolaidžius, bevielį ryšį ir būtų galima pranešimą pateikti nedelsiant tiesiai į orlaivio kabiną ar skrydžių valdymo monitorių (EUROCONTROL, FAA, 2013).

Siekiant įvertinti NOTAM skaitmeninės technologijos aktualumą Lietuvos oro erdvės naudotojams, buvo atlikta tikslinės ekspertų grupės apklausa. Tyrimu siekta įvertinti, ar naudojimas tradiciniais oro navigacijos informacijos teikimo būdais yra dar paklausus ir koks yra poreikis pereiti prie naujų informacijos valdymo būdų, taip pat įvertinti, su kokiomis problemomis susiduria paslaugų naudotojai, besinaudojantys tradiciniais oro navigacijos informacijos paslaugų teikimo būdais. Apklausoje dalyvavo aštuoni ekspertai, tiesiogiai susiję su oro navigacijos informacijos paslaugų naudojimu, t. y. buvo apklausti: pigių oro linijų atstovas, tradicinės oro bendrovės atstovas, kariuomenės atstovas, pasieniečių atstovas, bendrosios aviacijos atstovai, Lietuvos bepiločių orlaivių naudotojų asociacijos atstovas, VGTU AGAI atstovas. Apklaustųjų amžius – nuo 37 iki 70 metų, t.y. patyrę ir didelę skraidymo ir vadovavimo patirtį turintys savo sričių atstovai.

1 lentelė. Ekspertų apklausos rezultatai (sudaryta autorių)
Table 1. Expert Survey Results (compiled by authors)

Klausimas	Atsakymas	Apibendrinimas
Kaip dažnai lankotės oro navigacijos informacijos žiniavietėse?	Visi ekspertai atsakė, kad lankosi, tačiau tai daro tik būnant sudėtingai situacijai. Paslaugų kokybę vertina labai gerai. Retai lankosi reguliariųjų skrydžių oro bendrovių ekspertai, kaip tradicinių, taip pat ir pigių, kaip nesilankymų priežastį nurodė turintys savo skrydžių planuotojus.	Ne visada naudojasi oro navigacijos informacijos žiniavietėmis paslaugomis.
Ar naudojate oro navigacijos informacijos svetainės teikiamomis paslaugomis?	Kad naudojasi planuojant skrydį, atsakė dauguma. Prieš kiekvieną skrydį naudojasi du ekspertai. Nesinaudoja vienas, nes neplanuoja skrydžių. Svetainės patogumą naudotis trys įvertino labai gerai, dar trys – gerai ir du – patenkinamai.	Naudojimas svetaine sudaro galimybę žiniavietėmis paslaugas gauti internetu, todėl mažėja poreikis lankytis žiniavietėse.
Kaip vertinate oro navigacijos informacijos produktus?	Keturi ekspertai įvertino labai gerai, dar keturi – gerai. NOTAM labai gerai įvertino keturi, gerai – du ir likę du – patenkinamai. Kaip įvertinimo priežastį nurodė, kad norėtų gauti grafiškai atvaizduotus NOTAM'us.	Jaunesni ekspertai nori gauti NOTAM su grafiniu vaizdu.
Ar patogiu naudotis esamais produktais?	Dauguma nurodė, kad patogiu, bet norėtų gauti daugiau pasirinkimo galimybių, tokių, kaip aplikacijos mobiliuose įrenginiuose.	Šiuo metu leidžiami produktai tenkina vartotojus.
Kokius oro navigacijos informacijos paslaugų gavimo būdus norėtumėte turėti ateityje?	Penki ekspertai visiškai neatsakė į šį klausimą. Likę trys pasisakė už gavimą nuotoliniu būdu.	Jaunesnės kartos atstovai nori gauti paslaugas per naujų technologijų prietaisus, mobilius telefonus, planšetes. Vyresni neatsakė į šį klausimą.

Atsižvelgiant į apklausos rezultatus, galima teigti, kad tradiciniai oro navigacijos informacijos teikimo būdai ir produktai vis dar tenkina naudotojus, tačiau jaunesnės kartos atstovai jau nori turėti patogesnę, visur pasiekiamą oro navigacijos informaciją ir ją gauti naudojant mobiliuosius įrenginius. Trys iš aštuonių ekspertų tiesiogiai įvardino poreikį gauti grafiniu būdu pavaizduotą informaciją.

Grafino informacijos vaizdavimo galimybė yra numatyta skaitmeninėje NOTAM versijoje: informacijos perkėlimas į orlaivio monitorių ar skrydžių vadovo monitorių yra tik nedidelė jo galimybių panaudojimo dalis. Toks informacijos gavimo būdas domina kaip bendrosios aviacijos naudotojus, taip ir bepiločių orlaivių naudotojus ir darosi dar aktualesnis ateinančiai

naujai aviatorių kartai. Oro erdvės naudotojų kiekis didėja kiekvienais metais, o kartu auga ir publikuojamos informacijos apimtys. Norint gauti reikiamą informaciją, susiduriama su dideliais pateikiamos informacijos kiekiais, kas daro jos naudojimą nepatogų ir reikalauja daug laiko skirti analizei.

Pažymėtina, kad skaitmeninė NOTAM versija – tai ne kompiuterio automatinio būdu sugeneruotas duomenų paketas, tai – struktūrizuota, naudojant išplėstinę žymėjimo kalbą (XML) pagal aeronautikos informacijos mainų modelio (AIXM) formatu iš anksto apibrėžtą schemą, informacija. Kiekviena funkcija, kiekviena savybė ir kiekviena galimybė identifikuojamos pagal konkrečius unikalios kodus. Pagrindinė AIXM 5 versijos paskirtis yra sumodeliuoti visas galimas situacijas, atsižvelgiant į tai, kad skaitmeninės NOTAM versijos gali būti naudojamos labai įvairioms situacijoms apibūdinti (Eurocontrol, FAA, 2013).

```

- <aixm:operation>
- <aixm:AirportHeliportOperation>
  <aixm:type>LANDING</aixm:type>
</aixm:AirportHeliportOperation>
</aixm:operation>
</aixm:AirportHeliportUsageCondition>
</aixm:condition>
</aixm:AirportHeliportUsageLimitation>
</aixm:limitation>
<aixm:affectedRunwayDirection xlink:href="http://www.eurocontrol.int
/znotam#xpointer(/aixm:RunwayDirection[gml:identifier='75a95f14-bc8c-4335-9851-6f7a7e766d1a'])"
xlink:title="//aixm:RunwayDirection/aixm:designator='08' and //aixm:AirportHeliport
//aixm:designator='ESSA'"/>
<aixm:affectedRunwayDirection xlink:href="http://www.eurocontrol.int
/znotam#xpointer(/aixm:RunwayDirection[gml:identifier='8365187a-6784-441a-b071-13b156dd2676'])"
xlink:title="//aixm:RunwayDirection/aixm:designator='26' and //aixm:AirportHeliport
//aixm:designator='ESSA'"/>
<aixm:affectedRunwayDirection xlink:href="http://www.eurocontrol.int
/znotam#xpointer(/aixm:RunwayDirection[gml:identifier='b233f3f5-f35a-4283-92b3-751a86733bee'])"
xlink:title="//aixm:RunwayDirection/aixm:designator='01L' and //aixm:AirportHeliport
//aixm:designator='ESSA'"/>
<aixm:affectedRunwayDirection xlink:href="http://www.eurocontrol.int
/znotam#xpointer(/aixm:RunwayDirection[gml:identifier='5dbbe744-da20-49df-8ca3-940202d59001'])"
xlink:title="//aixm:RunwayDirection/aixm:designator='19R' and //aixm:AirportHeliport
//aixm:designator='ESSA'"/>
<aixm:affectedRunwayDirection xlink:href="http://www.eurocontrol.int
/znotam#xpointer(/aixm:RunwayDirection[gml:identifier='f91cc17a-45cb-4b4c-aae0-2215945bab2c'])"
xlink:title="//aixm:RunwayDirection/aixm:designator='01R' and //aixm:AirportHeliport
//aixm:designator='ESSA'"/>
<aixm:affectedRunwayDirection xlink:href="http://www.eurocontrol.int
/znotam#xpointer(/aixm:RunwayDirection[gml:identifier='a1861926-17fc-4e12-a3c6-02381af8f67f'])"
xlink:title="//aixm:RunwayDirection/aixm:designator='19L' and //aixm:AirportHeliport
//aixm:designator='ESSA'"/>
</aixm:AirportHeliportUsageTimeSlice>
</aixm:timeSlice>

```

2 pav. Skaitmeninės NOTAM versijos pavyzdys (Porosnicu, 2015)

Fig. 2. An example of a digital NOTAM (Porosnicu, 2015)

Kuriant skaitmeninę NOTAM versiją, oro navigacijos informacijos paslaugų teikėjui tenka nemažas iššūkis parengti ir apmokyti personalą skaitmeninio NOTAM kodavimui, tam būtini (žr. 2 pav.) XML ir UML programinių kalbų žinojimas, dalykinių žinių taikymas bei AIXM kodavimas. Šiuo atveju NOTAM nėra tekstinė žinutė – informacija perduodama formatu, kurį supranta ir gali pažinti kiti kompiuteriai. Vis dėlto pats skaitmeninis NOTAM yra tik veiksmo pavaizdavimas, kuris parodo laikiną pakitimą erdviniam lauke arba pateikia informaciją apie planuojamą pastovų pakeitimą. Toks informacijos pateikimas galimas tik į įrenginius, kurie turi topografinių ir erdvinį žemėlapių vaizdavimo galimybes ir naudoja galiojančią bei nuolat atnaujinamą informaciją. Topografiniai ir erdviniai žemėlapiai turi būti nuolat atnaujinami pagal besikeičiančią statinių duomenų informaciją, pvz., nauji keliai, tiltai, kliūtys ir t.t. Taip pat juose turi būti vaizduojami ir navigaciniai duomenys, pranešimų taškai, draudžiamos ribojimų ir pavojingos zonos ir kita oro erdvės naudojimo navigacinių duomenų informacija. Suprantama, toks informacijos tvarkymas reikalauja turėti duomenų bazę. Topografinių ir erdvinį duomenų bazę gali būti sukurta, naudojant GIS programinę įrangą, t.y. erdvinį duomenų saugojimo ir paieškos programinę įrangą (Geografinių informacinių sistemų pagrindai, 2008).

Atlikus NOTAM skaitmeninės technologijos analizę ir įvertinus GIS duomenų bazės būtinybę, kyla tokie klausimai: kaip duomenų paketai bus perduodami į kitas sistemas, kaip bus galima atsinaujinti duomenis iš GIS duomenų bazių, kaip jos tarpusavyje bus susietos? Atsakymas – duomenų paketai turi būti perduodami vieningu formatu, bendrame tinkle su galimybe gauti ir pateikti informaciją.

Duomenų ir informacijos mainų poreikis ir galimybės

Oro eismo vadybos (ATM) sistema apima visą spektrą į naudotojus orientuotų komunikacijos protokolų, kurių kiekvienas turi savo autonomines informacines sistemas: orlaivyje (Flight Management System, FMS), oro eismo paslaugų teikimo padalinyje ir kt. Kiekviena iš šių sistemos sąsajų yra individualiai suprojektuota, vystoma, tvarkoma ir prižiūrima atskirai ir pritaikyta vietos sąlygoms. Žinoma, tai reikalauja didelių finansinių išteklių, be to, informacijos naudojimo ir teikimo būdai kiekvienai ATM sistemai yra individualiai apibrėžti/struktūrizuoti ir tai yra būdinga daugumai ATM sistemų. Kasmet, vidutiniškai po 2,8% Europoje didėjantis komercinės aviacijos skrydžių skaičius (EUROCONTROL STATFOR, 2010) ir didėjantis dėmesys aplinkosaugai (siekiant trumpinti skrydžių maršrutus ir taip taupyti degalus/aviacinį kurą) darosi vis labiau priklausomi nuo tikslios ir laiku pateikiamos oro navigacijos informacijos. Tokios informacijos teikimas turi būti organizuotas ir pagrįstas sprendimais, kurie palaiko sistemos saugumą, suderinamumą bei informacijos mainų prieinamumą (ICAO, 2017).

Atsižvelgiant į visuotinai pripažintą duomenų ir informacijos mainų poreikį Tarptautinė civilinės aviacijos organizacija (ICAO) nusprendė diegti SWIM (angl. System Wide Information Management) infrastruktūros ir paslaugų plėtrą, kuri turėtų būti vykdoma, atsižvelgiant į oro bendrovių poreikius ir aviacijos veiklos koncepciją (ICAO, 2017). SWIM įgyvendinimas užtikrintų komercinės bei valstybinės aviacijos poreikius, tačiau tai būtų orientuota tik į profesionalų vartotoją, kuris turi pakankamai lėšų SWIM tikslams pasiekti.

Aviacijos rinkoje į sceną nematytais mastais veržiasi privatininkai, šiandien jau ne problema įsigyti privatų lėktuvą ar sraigatasparnį, gauti privataus piloto licenciją, susiplanuoti ir skristi maršrutu, kuris tau yra reikalingas. Oro balionais nusėtas dangus irgi jau ne retas reiškinys, net parasparniai tampa masiniu reiškiniu, nekalbant jau apie bepiločius orlaivius, kurių panaudojimas tampa vis aktualesnis kaip pramonėje, taip ir kūryboje. Bepiločių orlaivių naudojimas per paskutinius metus sparčiai didėja – prognozuojama, kad Jungtinėse Amerikos Valstijose 2020 m. virš amerikiečių galvų skraidys apie 7 milijonus bepiločių orlaivių, t.y. 2,5 karto daugiau, nei 2016 m. Dronų naudojimo didėjimas prognozuojamas tiek komerciniais tikslais, tiek ir asmeniniais (Federal Aviation Administration, 2015).

Kyla klausimas: ar nauji aviacijos rinkos žaidėjai nori būti pilnaverčiai oro erdvės naudotojai, ar nori, kad būtų užtikrinta jų skrydžių sauga? Ar nori, kad jų bepilotis orlaivis atsitrenktų į lėktuvą? Ar jiems yra aktuali besikeičianti oro erdvės naudojimo situacija? Akivaizdu, kad dėl atsakymo abejonių nekyla. SWIM koncepcija yra orientuota į profesionalų vartotoją ir skirta greitam duomenų perdavimui vartotojams, esantiems viename uždame tinkle. Greitas duomenų perdavimas leidžia sumažinti intervalus tarp orlaivių išlaikant skrydžių saugai keliamus reikalavimus, taip siekiama padidinti oro erdvės pralaidumą. Klausimas, ar SWIM technologija bus prieinama mėgėjams, bepiločių orlaivių naudotojams, ar brangūs ir profesionalūs ATM terminalai bus naudojami lauko aikštelėse bei filmuojant vestuves iš paukščio skrydžio? Be to, duomenų ir informacijos perdavimui būtina užtikrinti kibernetinį saugumą, tai – problema, kuri gali turėti katastrofiškų padarinių, jei duomenys būtų pakeisti klaidingais arba į sistemą būtų paleistas virusas. Uždarų ryšio linijų nutiesimas yra per brangus duomenų perdavimas, naudojimas duomenų šifravimo įrenginių taip pat išaugina eksploataavimo išlaidas bei reikalauja nuolatinės priežiūros.

Viena iš didžiausių inovacijų nuo IT atsiradimo laikų yra blokų grandinės – „blockchain“ technologija, kuri galėtų būti sprendimas užtikrinti patikimą duomenų perdavimą. Tai nesudėtingas blokų antspaudavimas laike, kai naudojamo interneto ir kiekvieno mūsų ateitis gali priklausyti nuo to, kaip gerai panaudosime blokų grandinės teikiamą funkcionalumą. Tai ypač aktualu tuo aspektu, kad ši technologija gali būti lengvai prieinama kiekvienam vartotojui, be to, nesudėtingai galima užtikrinti informacijos mainus kaip dinaminės informacijos NOTAM, taip ir statinės informacijos pateikimą vartotojui, nenaudojant sudėtingų ir brangių įrenginių, tačiau išlaikant visus informacijos užtikrinimo reikalavimus. Be to, nuo 2018 m. gegužės 25 d. bus pradėtas taikyti Bendrasis duomenų apsaugos reglamentas (GDPR) bei nacionaliniai teisės aktai, numatantys galutinių vartotojų ir naudotojų teises į duomenis ir pareigas jų atžvilgiu. Blokų grandinės technologija kaip tik ir yra ta technologija, kuri leidžia platinti informaciją ir duomenis jų nekopijuojant, taip sudarant naujas galimybes keistis informacija ir duomenis internetu išsaugant autorines teises.

Blokų grandinės technologijos panaudojimas duomenų mainams

Blokų grandinės „blockchain“ technologija galėtų būti decentralizuota transakcijų saugojimo sistema, leidžianti užfiksuoti kiekvieną įvykusį veiksmą NOTAM duomenų platformoje. Kiekvienas naudotojo veiksmas NOTAM sistemoje – teigiamas ar ne – būtų pažymimas parašu. Ši informacija blokų grandinės sistemoje būtų prieinama viešai, tačiau veiksmai joje būtų užkoduojami taip, kad tik jūs žinotumėte, ką tas kodas reiškia. Sistemoje būtų fiksuojami tokie veiksmai kaip failų perdavimas, piniginė transakcija arba uždėta turinio ar laiko žyma. Blokų grandinė unikali tuo, kad leidžia kiekvieną saugomą failą – nuotrauką, dokumentą, grafinių failų ir pan. – pažymėti specialiu turinio ir laiko antspaudu. Pažymėjus šis veiksmai nurodomas blokų grandinės sistemoje, tad jūs užtikrinate ir naudotojas gali būti tikras, kad duomenys yra patikrinti ir patvirtinti (Januška, 2017). Tokiu būdu būtų sprendžiama integralumo problema, su kuria dažniausiai susiduria grafinių duomenų dizaineriai, kuriantys įvairius skaitmeninius žemėlapius ir procedūras bei publikuojantys juos peržiūrėti potencialiems klientams, o vėliau randantys savo darbų kopijas. Neteisėto kopijavimo problemos neišsprendžia net vandens ženklai, todėl blokų grandinės turima žymė leistų užtikrinti, kad būtų tas grafinis darbas yra galiojantis ir juo galima naudotis. Įdiegus oro navigacijos informacijos paslaugų teikimą, paremtą IT srities naujienomis, sukėlusiomis perversmą, būtų išspręsta ir duomenų autentiškumo, integralumo ir tikslumo problema. Panaudojant blokų grandinės technologiją išsprendžiama elektroninio antspaudu ir parašo problema, atsiranda duomenų tyrybos metodai (angl. Data Mining) ir sudaroma galimybė atsiskaityti pasinaudojant BitCoins ar kitą kriptų valiutą (Januška, 2017).

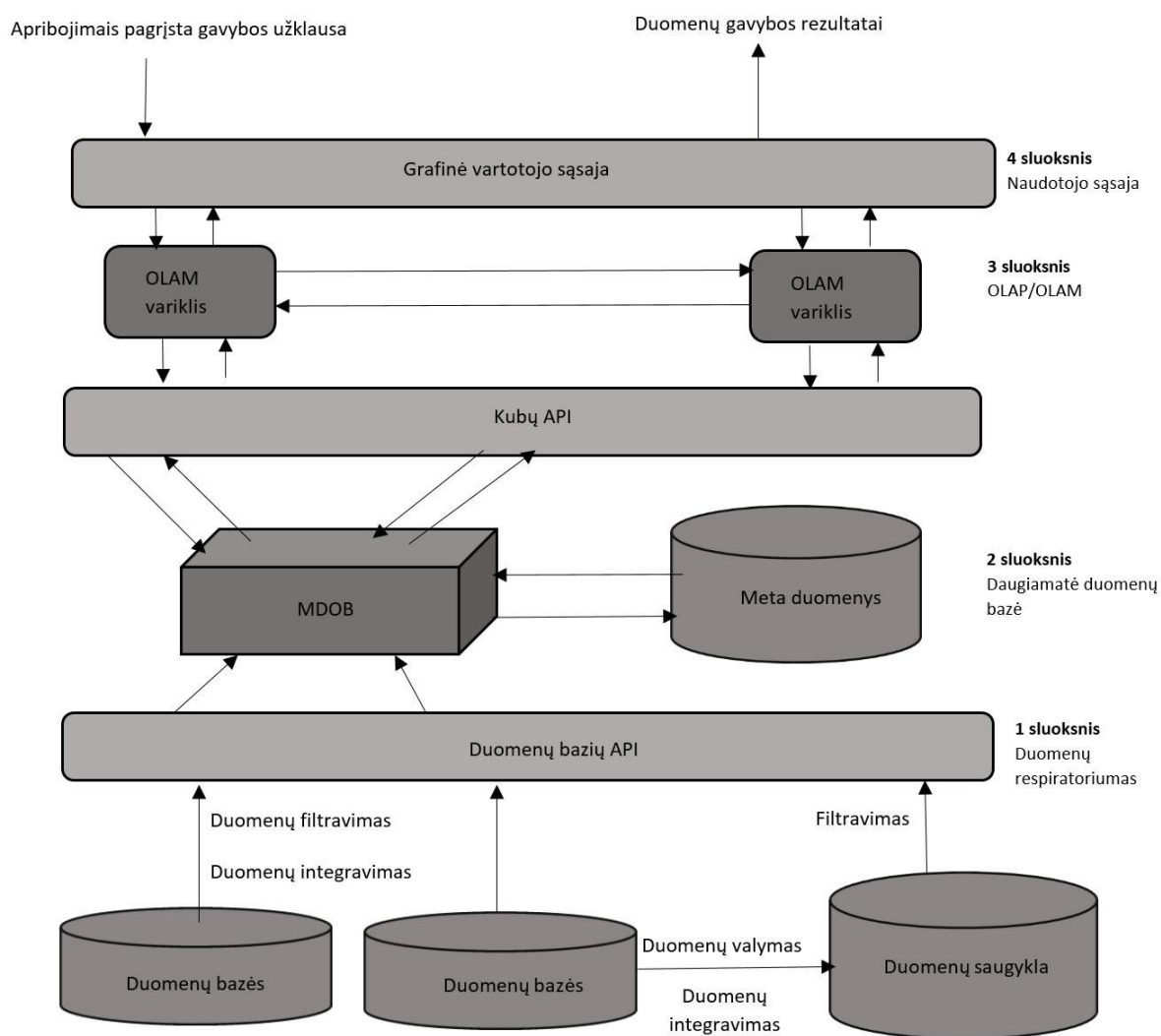
Tiek Lietuvoje, tiek užsienio valstybėse oro navigacijos informacijos paslaugos yra teikiamos tik apmokant už suteiktą paslaugą, kai visos gautos pajamos už legaliai parduotus duomenis ir informaciją būtų naudojamos platformos palaikymo išlaidoms padengti bei paslaugų vystymui. Oro erdvės naudotojai turėtų galimybę kreiptis į NOTAM platformą ir prašyti nupirkti skaitmeninių NOTAM duomenis duomenų analizei atlikti. Naudotojai turėtų nusipirkti tam tikrą „NOTAM token“ kiekį, kurį naudotų atsiskaitymams už suteiktus duomenis, o paslaugos teikėjai savo ruožtu duotų sutikimą naudotis vienokia ar kitokia NOTAM informacija. Jei sutikimas būtų duotas, paslaugos teikėjams grįžtų tam tikras procentas juridinių ar fizinių asmenų nupirktų „NOTAM token“.

Duomenų tyrybos metodų taikymo galimybės

Sujungus GIS duomenų bazes į vieną informacijos mainų tinklą, pasinaudojus skaitmeninės NOTAM technologijos galimybėmis perduodant informaciją vieningu AIXM formatu, dalykinių žinių neturinčiam vartotojui gali kilti reikiamų duomenų ir informacijos radimo duomenų bazėse problema. Sprendžiant tokio pobūdžio problemas, tikslinga duomenų analizavimui ir gavybai naudoti duomenų tyrybos (angl. Data Mining) metodus, kurie sudaro vartotojui galimybę reikiamoje vietoje reikiamu laiku gauti tinkamą informaciją ir duomenis. Panaudojant internetinius tinklus bei turint tinkamą grafinę aplikaciją, galima greitai iš GIS duomenų bazės išgauti reikiamą informaciją. Suprantama, visi procesai duomenų ir informacijos mainų grandinėje bus kontroliuojami, naudojant blokų grandinės technologiją.

Duomenų tyryba apima duomenų valymą, duomenų integraciją, duomenų radimą, duomenų transformaciją, duomenų įvertinimą bei duomenų, kaip informacijos, pateikimą naudotojui, todėl šis metodas iš esmės turėtų būti patrauklus kiekvienam vartotojui, kuris nenori gilintis į specifines žinias. Duomenų tyryba apibrėžiama kaip informacijos išgavimas iš labai didelių duomenų bazių, galima sakyti, kad tai – žinių išgryninimo iš duomenų bazių procedūra. Naudojant duomenų tyrybą iš GIS duomenų bazės galima išgauti ir dinامينius (besikeičiančius), ir statinius (nekintančius) oro navigacijos informacijoje naudojamus duomenis ir informaciją, atlikti jų analizę ir įvertinti situaciją bei priimti sprendimą, tiek profesionaliam vartotojui, tiek ir aviacijos mėgėjui.

Informacijos gavyboje integravus analitinę duomenų kasybą (OLAM) su analitiniu duomenų apdorojimu (OLAP), kurio metu naudojamos duomenų rinkimo ir gavybos žinios daugialypėse duomenų bazėse, galima gauti reikiamą informaciją ir duomenis norimu laiku (žr. 3 pav.). Toks būdas leidžia greitai surasti reikiamą informaciją duomenų bazėje.



3 pav. Analitinės duomenų kasybos ir analitinio duomenų apdorojimo OLAM ir OLAP integracija (šaltinis https://www.tutorialspoint.com/data_mining/)

Fig. 3. Integration of analytical data mining and analytical processing OLAM and OLAP (source https://www.tutorialspoint.com/data_mining/)

Pritaikius duomenų tyrybos metodus mobilių įrenginių geografinės informacijos aplikacijose, galima nesudėtingai sudaryti galimybę oro erdvės naudotojams būnant bet kurioje vietovėje, kurioje yra tinklinis ryšys, iš GIS duomenų bazės gauti dominančią informaciją, išlaikant reikalavimus duomenų kokybei, integralumui ir užtikrinant duomenų autentiškumą bei kibernetinio

saugumo reikalavimus. Papildomai sudarius galimybę duomenų teikėjams pateikti duomenis oro navigacijos informacijos paslaugų teikėjui, būtų galima užtikrinti ir informacijos pateikimą informacijos GIS duomenų bazių atnaujinimui.

Sujungus GIS duomenų bazes į vieningą informacijos mainų tinklą panaudojant NOTAM skaitmeninės technologijos galimybes perduoti informaciją vieningu AIXM formatu bei duomenų analizavimui ir gavybai panaudojus duomenų tyrimo metodus, sudaroma galimybė daug dalykinių žinių neturinčiam vartotojui naudotis profesionaliomis oro navigacijos informacijos paslaugomis. Šios paslaugos būtų pasiekiamos bet kurioje vietovėje, kurioje yra tinklinis ryšys, o duomenų ir informacijos apsaugos ir integralumo procesai būtų kontroliuojami ir užtikrinami naudojant blokų grandinės technologiją.

Išvados

Išanalizavus NOTAM skaitmeninės technologijos teikiamas galimybes bei atsižvelgiant į didėjančią poreikį teikti profesionalias oro navigacijos informacijos paslaugas bendrosios ir privačios aviacijos naudotojams, taip pat įvertinus blokų grandinės ir duomenų tyrimo technologijų teikiamas galimybes, galima teigti, kad ateityje oro navigacijos informacijos paslaugos bus prieinamos ir neprofesionaliems paslaugos naudotojams jiems priimtinomis apimtimis ir informacijos pateikimo būdais. Šiuo metu išvystytos technologijos jau leidžia rengti aplikacijų prototipus, turinčius skaitmeninių paslaugų privalumus. Kadangi aviacija darosi vis labiau prieinama privatiems asmenims, tokių aplikacijų panaudojimo poreikis augs panašiais tempais, kaip ir orlaivių parkas.

Dėl didėjančio komercinės aviacijos skrydžių kiekio bei sparčiai augančio bepiločių orlaivių naudojimo, poreikis perduoti reikiamą informaciją, žinią (NOTAM) laiku ir tinkamoje vietoje taps gyvybiškai svarbus, todėl jau šiandien organizacijos, teikiančios oro navigacijos informacijos paslaugas, turi persiorientuoti, ypač kreipiant dėmesį į reikiamą specialistų kvalifikaciją bei GIS duomenų bazių kūrimą su galimybe formuoti dinaminės ir statinės informacijos duomenų paketus. Tokie pokyčiai kardinaliai pakeis aviacijos organizacijų struktūrą, procesus, funkcijas bei personalo rengimą.

Duomenų tyrimo metodas sudaro galimybę išgauti reikalingą skaitmenizuotą informaciją ir taip pat sudaro prielaidas laiku ir vietoje pasinaudoti tinkama informacija bet kuriam aviacijos mėgėjui. Blokų grandinės technologija leidžia užtikrinti, kad iš duomenų bazių išgauta informacija yra autentiška ir iš patikimų šaltinių bei sudaro galimybę ją gauti atviraus kanalais, todėl gali būti prieinama bendram naudojimui ir sumažinti uždarų tinklų poreikį oro navigacijos informacijos mainų grandinėje, taip pat praplėsti paslaugos naudotojų ratą.

Apjungus skaitmeninės NOTAM technologijos teikiamus privalumus bei vertinant ateities poreikius teikti profesionalias oro navigacijos informacijos paslaugas visiems skraidančių aparatų naudotojams ir panaudojus revoliucinėmis vadinamomis blokų grandinės ir duomenų tyrimo technologijas, galima teigti, kad oro navigacijos informacijos paslaugų teikimas pereitų į ketvirtos pramonės revoliucijos erą. Šis lūžis nėra vien technologinis, tai lūžis, kuris privers pasikeisti organizacijas, švietimą ir galiausiai mus pačius. Todėl, jei nenorime tapti nereikalingais, naujų žinių įsisavinimui ir naujų technologijų panaudojimui turime pradėti ruoštis jau dabar.

Literatūra

- Atkočiūnienė, Z. O. 2006. Informacijos ir žinių vadyba informacijos ir komunikacijos mokslų sistemoje, *Informacijos mokslai* 37: 22–29.
- BNS. 2017. K. M. Schwabas: mums reikia švietimo revoliucijos. Delfi. [interaktyvus], [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <https://www.delfi.lt/news/daily/education/k-m-schwabas-mums-reikia-svietimo-revoliucijos.d?id=76036735>.
- Broggi, A., Debattisti, S., Panciroli, M. 2013. Moving from analog to digital driving. *IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Proceedings*: 1113–1118. <https://doi.org/10.1109/IVS.2013.6629615>
- Butkus, F. S. 2002. Viešojo administravimo organizacijų valdymo ypatybės, *Viešojo politika ir administravimas* 1: 47–50.
- Eurocontrol STATFOR. 2010. IFR Flight Movements 2010-2030, *EUROCONTROL Long-Term Forecast* <https://doi.org/CND/STATFOR Doc415>
- Eurocontrol, FAA. 2013. AIXM Digital NOTAM Event Specification: 68 p.
- Europos Komisija. 2010. Komisijos reglamentas (ES) Nr. 73/2010, kuriuo nustatomi bendro Europos dangaus oro navigacijos duomenų ir informacijos kokybės reikalavimai, *Europos Sąjungos oficialusis leidinys* L23/6: 6–27. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?qid=1517159237910&uri=CELEX:32010R0073>
- Federal Aviation Administration. 2015. FAA Aerospace Forecast 2016-2036: 3–94. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Geografinių informacinių sistemų pagrindai GII-01. 2008: 169 p. Prieiga per internetą: https://www.geoportal.lt/geoportal/documents/11958/13305/GII-01_mokomoji_knyga.pdf/bfd136c9-8647-42be-bbe0-692b3ba9a192
- Harter, S. P. 1996. What Is a Digital Library?: 2–6. Prieiga per internetą: <http://www.herongyang.com/Cryptography/DSA-Introduction-What-Is-Digital-Signature.html>
- ICAO. 2013. *Global Air Navigation Plan*, Doc 9750, 4th ed.: 128 p. Prieiga per internetą: http://www.icao.int/publications/Documents/9750_4ed_en.pdf
- ICAO. 2009. Quality Assurance Manual for Flight Procedure Design, Doc 9906 Vol. 1.
- ICAO. 2017. *Manual on System Wide Information Management (SWIM) Concept*. Prieiga per internetą: http://www.icao.int/airnavigation/IMP/Documents/SWIM_Concept_V2_Draft_with_DISCLAIMER.pdf
- ICAO. 2005. *Global Air Traffic Management Operational Concept*: 82 p.
- ICAO. 2009. *Roadmap for the Transition from AIS to AIM*. Prieiga per internetą: http://www.icao.int/safety/information-management/Documents/ROADMAP_First_Edition.pdf
- Josias, L., et al. 2012. The transition from analog to digital NOTAMs: A tool to support human performance. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*: 536–540. <https://doi.org/10.1177/1071181312561112>
- Januška M. 2017. *Lietuviška kriptovaliuta ir „blockchain“ sistema – jau egzistuoja*. Verslo žinios. [interaktyvus], [žiūrėta 2017 11 22]. Prieiga per internetą: <https://www.vz.lt/verslo-aplinka/2017/11/22/lietuviska-kriptovaliuta-ir-blockchain-sistema-jau-egzistuoja#ixzz4zYy7jCHA>

- Kučinskienė, M. 2017. Intelektinis kapitalas ir strateginiai sprendimai: integralus požiūris. *Informacijos mokslai* 78: 53–65. <https://doi.org/10.15388/Im.2017.78.10834>
- Katkevičius, A. 2017b. Permainų laikais svarbiausia - pasitikėjimas. *Verslo klasė* 11(11): 26–28.
- Katkevičius, A. 2017a. Keli Elono Musko perversmai. *Verslo klasė* 10(10): 52–53.
- Kannan, G., et al. 2004. Intellectual Capital: Measurement Effectiveness, *Journal of Intellectual Capital* 5(3): 389–413 <https://doi.org/10.1108/14691930410550363> ISSN: 1469-1930
- Kaplan, R. S.; Norton, D. P. 2004. Focusing Your Organization on Strategy – with the Balanced Scorecard 2nd ed., *Harvard Business Review*, *HBR OnPoint*: 21–33. <https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2762-0>
- Masiulis, K. 2005. Vadybos klasikas apie XXI amžiaus vadybos iššūkius, *Viešojo politika ir administravimas* 13: 108–109.
- Mikulėnienė, R.; Jucevičius, R. 2000. Organizacijos intelektinis kapitalas: sandaros ir pagrindinių sąvokų interpretacijos. *Socialiniai mokslai* 3 (24): 65–76
- Poderskis, P. 2017. Vilnius blokų grandinėse. *Verslo klasė* 10(10): 42–44.
- Porosnicu E. 2015. Digital NOTAM – concept of operations in *Eurocontrol at AIM-SWIM team meeting*.
- Porosnicu E.; Savulov A. 2015. Digital NOTAM Eurocontrol perspective, in *Air Transportation exchange information conference*. Prieiga per internetą: http://aixm.aero/sites/aixm.aero/files/imce/library/ATIEC_2015/19_day2_digital_notam_eurocontrol_perspective.pdf
- Ramanauskienė, J.; Ramanauskas, J. 2006. Application of the Principles of Total Quality Management in the Knowledge Formation, *Engineering Economics* 1(46): 62–68.
- Ruževičius, J. 2005. Kokybės vadybos ir žinių vadybos sąsajų tyrimas, *Informacijos mokslai* 35: 47–58.
- Stankevičienė A.; Liučvaitienė A. 2012. Intelektinio kapitalo vertinimo aspektai. Verslas: teorija ir praktika = Business: theory and practice 13(1): 79–93.
- Tamošiūnaitė, R.; Dementjeva, J.; Reimeris, R. 2012. *Intelektinio kapitalo koncepcija*. 83 p. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/profile/Ruta_Tamosiunaite/publication/267392390_Intelektinio_kapitalo_koncepcija/links/544e657e0cf2bca5ce90b1cc.pdf
- Tutorials point. 2017. *Learn data mining*. [interaktyvus], [žiūrėta 2017 11 26]. Prieiga per internetą: https://www.tutorialspoint.com/data_mining/
- Uziene, L. 2010. Model of Organization 's Intellectual Capital Measurement. *Methodology* 21(2): 151–159.
- Walsh, K.; Enz, C. A.; Canina, L. 2008. The Impact of Strategic Orientation on Intellectual Capital Investments in Customer Service Firms. *Journal of Service Research* 10(4): 300–317. <https://doi.org/10.1177/1094670508314285>
- Znakovaitė, A.; Pabedinskaitė, A. 2010. Intelektinio kapitalo valdymas transporto sektoriuje, *Mokslas - Lietuvos ateitis [Science - future of Lithuania]* 2(2): 126–133.

PROVISION OF AIR NAVIGATION SERVICES: CHALLENGES AND CHANGES

Ilona SKAČKAUSKIENĖ, Virginijus STEPONAVIČIUS

Abstract. Expansion and growing influence of aviation sector on the economy encourage to apply science knowledge of management for introduction of new technologies and optimization of the processes in the aviation service sector. In case of composing big amounts of data and information, the demand to transmit the required aviation information, NOTAM on time and in the right place becomes vital for both decision-making and flight safety, so it is necessary to be able to process the information immediately and for that purpose can be used evolving digital NOTAM technology, that is oriented to a professional user. Taking in to account the fact that more and more people have the possibility to buy aircraft for their personal use, the demand for digital information is becoming more and more relevant. The research aim is to provide guidance for the application of digital NOTAM to private and hobbyist aircraft users by analysing knowledge management processes, their usages and the latest digital data processing and distribution technologies, hereby establishing the basis for the regulation of flights to future airspace users - drones and flying cars. Utilization of block chain and data mining technologies for NOTAM's provision can give to us unique ability to provide information quickly and in reliable way.

Keywords: Knowledge management, information, digital NOTAM, data mining, blockchain, SWIM, GIS, Intellectual capital, AIXM.